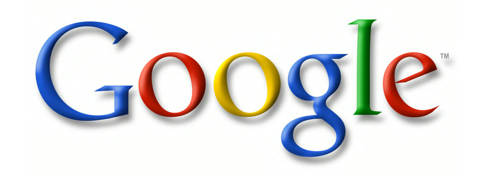
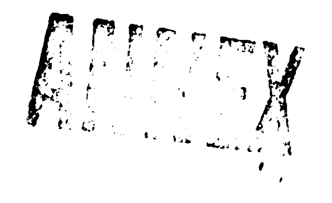










# ANNALES
# DE CHIMIE,
## OU
## RECUEIL DE MÉMOIRES
### CONCERNANT LA CHIMIE ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

*Par MM. GUYTON*, ci-devant DE MORVEAU, *LAVOISIER*, *MONGE*, *BERTHOLLET*, *DE FOURCROY*, *ADET*, *HASSENFRATZ*, *DIETRICH*, *SEGUIN*, & *VAUQUELIN*.

*OCTOBRE* 1791.

TOME ONZIÈME.




*A PARIS*,
RUE ET HÔTEL SERPENTE.
*Et se trouve à* LONDRES,
Chez JOSEPH DE BOFFE, Libraire, Gerard-Street, N°. 7. Soho.

M. DCC. XCI.

# ANNALES DE CHIMIE,

OU

RECUEIL DE MÉMOIRES

CONCERNANT LA CHIMIE ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

---

## OBSERVATIONS

*Sur quelques faits que l'on a opposés à la doctrine anti-phlogistique;*

*Par* CLAUDE-LOUIS BERTHOLLET.

Je n'ai pas le dessein de répondre aux objections que quelques chimistes prodiguent contre ceux qui ont pensé qu'il falloit bannir de l'interprétation de la nature les principes qui n'ont qu'une existence hypothétique ; mais j'exa-

minerai quelques objets qui par leur simplicité peuvent être soumis à une discussion rigoureuse, & qui peuvent, par leurs rapports immédiats avec toute notre doctrine, servir à dissiper les incertitudes dont on prétend la couvrir.

Une substance dont la composition & les propriétés sont bien expressives, c'est l'acide muriatique oxigéné. N'est-il, comme nous le prétendons, qu'une combinaison de l'acide muriatique avec l'oxigène? ne fait-il que perdre l'oxigène en perdant ses propriétés? j'ose le prononcer, il faut admettre la doctrine antiphlogistique.

M. Arbogast avoit dit dans une addition à un mémoire de M. Vestrumb, lequel contient des faits très-intéressans: « Veut-on une preuve » bieu simple & bien péremptoire que l'acide » muriatique oxigéné contient plus d'oxigène » que l'acide muriatique ordinaire, & que ce » principe y adhère très-foiblement? On la trou- » vera dans une expérience de M. Berthollet. » Ce chimiste exposa à la lumière du soleil un » vase rempli d'acide muriatique oxigéné en li- » queur; il s'en dégagea une grande quantité » de bulles d'air, qui, ayant été recueillies, ma- » nifestèrent toutes les propriétés du gaz oxi- » gène; tandis que la liqueur, en perdant sa » couleur jaune, fut changée en acide muria-

» tique ordinaire ». (*Ann. de Chimie, tome VI, page 270.*)

M. Vestrumb répond ainsi aux remarques de M. Arbogast dans un mémoire qui est imprimé dans le premier & le second cahiers des Annales de M. Crell, de cette année.

« Des expériences qué j'ai répétées moi-
» même m'ont convaincu de l'exactitude du
» fait avancé par M. Berthollet, &, par le
» moyen qu'il indique, j'ai en effet obtenu de
» l'air vital du gaz muriatique déphlogistiqué
» (oxigéné); mais je ne suis pas d'accord sur
» les conséquences qu'on déduit de cette ex-
» périence, & je suis persuadé que M. Ber-
» thollet, s'il veut bien examiner avec plus d'at-
» tention l'acide muriatique déphlogistiqué, ne
» manquera pas d'être de mon sentiment; car
» 1°. si cet acide contenoit réellement du gaz
» oxigène (*a*), il seroit possible de former de

(*a*) Ce n'est pas du gaz oxigène que contient l'acide muriatique oxigéné, mais de l'oxigène ou de l'air vital privé en grande partie de son élasticité; & ce n'est que lorsqu'il est dans cet état qu'il peut se combiner avec l'acide muriatique avec lequel il a une très-foible affinité, à moins qu'il ne puisse être amené, par le secours de l'affinité de l'alcali, à cet état de combinaison qui donne le muriate oxigéné de potasse.

» l'acide muriatique déphlogiſtiqué par la réu-
» nion de l'acide muriatique ordinaire & du
» gaz oxigène. Or, c'eſt ce qui n'arrive jamais,
» quelle que ſoit la proportion ſuivant laquelle
» on mêle ces ſubſtances. 2°. Si l'oxigène ou
» l'air vital étoit néceſſaire à la formation de
» l'acide muriatique déphlogiſtiqué, le man-
» ganèſe (oxide manganèſe), entretenu long-
» temps rouge dans des vaiſſeaux clos, & dépouillé
» par-là de ſon air vital, ne devroit plus, avec
» de l'acide muriatique, fournir de l'acide dé-
» phlogiſtiqué; il en fournit cependant d'après
» l'obſervation de Gren & mes propres expé-
» riences (*a*). 3°. Pourquoi la ſimple chaleur

---

(*a*) Je vais rapporter ce que j'ai dit à cette occa-
ſion (*Mém. de l'Acad.* 1785, page 280) : « J'ai cal-
» ciné à grand feu de la manganèſe dans un appareil
» pneumato-chimique; j'en ai retiré, comme on l'avoit
» déja obſervé, une grande quantité d'air vital; elle a
» perdu un huitième de ſon poids. Dans cet état, je l'ai
» traité avec l'acide marin, & j'en ai retiré beaucoup
» moins d'acide marin déphlogiſtiqué ». Je rappellerai
un autre paſſage du même mémoire à ceux qui trou-
veroient difficile de concilier la formation d'un peu
d'acide muriatique oxigéné par l'oxide de manganèſe qui
a éprouvé un grand degré de chaleur, avec la foibleſſe
de l'adhérence de l'oxigène à l'acide muriatique. « Ce
» n'eſt point par une affinité ſimple que l'acide marin
» enlève l'air vital (l'oxigène) à la chaux de man-

» ne dégage-t-elle point d'air vital de l'acide » muriatique déphlogiſtiqué en liqueur ? Pour- » quoi cet effet n'eſt-il produit que par l'action » de la lumière ſolaire ? Seroit-ce parce que la » lumière apporte une ſubſtance néceſſaire à la » formation de l'air vital & à la converſion de » l'acide déphlogiſtiqué en acide muriatique or- » dinaire (*a*) ?

---

» ganèſe ; ce n'eſt que parce qu'une portion de cet acide » diſſout la manganèſe, & en chaſſe la partie de l'air » vital qui eſt ſuperflue à la nouvelle combinaiſon, que » l'autre portion peut s'unir avec cet air vital privé en » partie du principe de l'élaſticité, quoique l'acide n'ait » qu'une foible affinité avec lui. »

(*a*) La lumière eſt néceſſaire pour rendre l'état élaſtique à l'oxigène qui étoit foiblement combiné avec l'acide muriatique ; cela eſt un fait indépendant de toute explication : mais l'acide muriatique n'éprouve aucun changement, lorſqu'il ſe combine avec l'oxigène, ou lorſqu'il l'abandonne, & la lumière ne fait qu'en ſéparer l'oxigène ſur lequel elle agit ; car ſi l'on diſſout un métal dans l'acide muriatique oxigéné, l'on a la même combinaiſon que ſi l'on avoit diſſous l'oxide du même métal dans l'acide muriatique ordinaire : de même, ſi l'on détruit l'acide muriatique oxigéné par l'ammoniaque, la combinaiſon qui reſte eſt ſemblable au muriate d'ammoniaque, de ſorte que l'on n'a nul beſoin de l'action de la lumière pour rétablir l'acide muriatique ; mais il faut ſimplement en ſéparer l'oxigène, quel que ſoit le moyen employé pour cet effet.

» Des obſervations dont rien juſqu'à préſent » ne me porte à ſuſpecter l'exactitude, continue » M. Veſtrumb, me font conclure que l'acide » muriatique déphlogiſtiqué contient, outre la » baſe acide muriatique, du calorique & de » l'eau, une quantité aſſez conſidérable de chaux » de manganèſe déphlogiſtiquée, & que c'eſt » de cette chaux que provient ſa couleur jaune. » Si l'on expoſe l'acide déphlogiſtiqué à la lu- » mière, cette chaux eſt diſſoute & décompoſée. » Le phlogiſtique de la lumière ſe porte en par- » tie ſur la baſe acide, & reproduit de l'acide » muriatique ordinaire, & en partie il s'unit à » la chaux de manganèſe, qu'il rend diſſoluble » dans l'acide ordinaire; ce qui fait perdre la » couleur au liquide, & le ramène à l'état » d'acide muriatique ordinaire. De plus, le ca- » lorique de la lumière réuni au calorique de » l'acide muriatique déphlogiſtiqué, ſe combine » avec une portion d'eau, & forme de l'air » vital. »

M. Veſtrumb donne, à la fin de ſon mémoire, un précis de ſes idées ſur le principe de la chaleur & ſur la lumière. « Je regarde, dit-il, le » feu accompagné de lumière, comme une » accumulation du calorique de la lumière & » de toutes les ſubſtances qui ſe dégagent des » corps en combuſtion, & les propoſitions ſui-

» vantes me paroissent des vérites incontestables
» & faciles à prouver.

» 1°. Il y a plusieurs milieux dans lesquels les
» corps peuvent s'enflammer & rester en com-
» bustion. Il suffit, pour qu'un milieu soit propre
» à cet effet, qu'il puisse fournir du calorique
» & recevoir du phlogistique.

» 2°. Le dégagement simple du calorique n'est
» accompagné que de chaleur sensible sans lu-
» mière.

» 3°. Le calorique & le phlogistique dissous
» l'un par l'autre sont seuls capables de donner
» de la lumière.

» 4°. On obtient de la lumière sans chaleur,
» lorsqu'il ne se rencontre que la quantité exacte
» de calorique & de phlogistique nécessaire à la
» formation de la lumière.

» 5°. S'il se dégage plus de phlogistique avec
» d'autres substances volatiles, que le calorique,
» dégagé en même temps, ne peut en recevoir
» & décomposer, on aura, outre la lumière,
» de la fumée & de la suie.

» 6°. Si au contraire il se dégage plus de calo-
» rique qu'il n'en faut pour former de la lumière
» avec le phlogistique, la partie excédente agit
» comme chaleur libre, & convertit les autres
» parties volatiles des corps combustibles en gaz
» ou en vapeurs.

» Qu'on applique ces *vérités* aux combuſtions
» des différens corps dans le gaz acide muriatique
» déphlogiſtiqué , & l'on trouvera , j'eſpère ,
» qu'elles offrent des explications auſſi naturelles
» que l'hypothèſe de l'oxigène. »

La queſtion que je vais tâcher d'éclaircir eſt celle-ci : l'acide muriatique oxigéné contient-il de l'oxide de manganèſe qui lui communique ſa couleur, comme l'affirme M. Veſtrumb ?

Lorſqu'on fait un mélange d'acide nitrique & d'acide muriatique, il s'y excite bientôt une effervefcence, & il s'en dégage du gaz acide muriatique oxigéné: en appliquant la chaleur à ce mélange, on prolonge le dégagement du gaz acide muriatique oxigéné. Ce gaz a la même couleur & les mêmes propriétés que celui qu'on obtient par le moyen de l'oxide de manganèſe, & il forme, en ſe combinant avec l'eau, une liqueur ſemblable. Ici on ne peut ſoupçonner l'exiſtence de l'oxide de manganèſe. Je pourrois, je crois, m'en tenir à cette obſervation: toutefois continuons.

Si l'on prend un vaſe rempli d'acide muriatique oxigéné très-fort & très-coloré, & ſi l'on y verſe de l'ammoniaque, il ſe forme une effervefcence aſſez vive dont j'ai expliqué ailleurs les phénomènes ; après cela la liqueur devient claire & a perdu toute ſa couleur. Qu'on la

faſſe évaporer, l'on obtient du muriate d'ammoniaque très-blanc, & ſans le plus petit indice de manganèſe; ſeulement la proportion du muriate d'ammoniaque qui s'eſt formé eſt plus petite que celle qu'auroit donnée une égale quantité d'ammoniaque avec l'acide muriatique ſimple, parce qu'une partie a été décompoſée.

Mais ſi l'on verſe une ſeule goutte de muriate de manganèſe tombé en déliqueſcence dans un verre rempli du même acide muriatique oxigéné, & après cela de l'ammoniaque, la liqueur ſe trouble tout de ſuite, & il ſe forme un précipité rouge brun.

M. Veſtrumb prétend que lorſqu'on mêle de l'ammoniaque avec l'acide muriatique oxigéné, il ſe forme une huile qui ſe précipite lentement: j'affirme au contraire que lorſqu'on mêle l'acide muriatique oxigéné avec l'ammoniaque pure, il ne ſe forme point d'huile, qu'il ne ſe fait point de précipité. Qu'on faſſe cette épreuve facile, & qu'on juge entre nous.

Les alcalis & la chaux précipiteroient l'oxide de manganèſe de l'acide muriatique oxigéné qui a été décoloré par la lumière, ſi, comme le prétend M. Veſtrumb, la lumière faiſoit diſſoudre l'oxide de manganèſe que probablement il regarde comme étant dans un état de ſuſpenſion; mais ils ne produiſent aucun précipité.

Ces faits doivent suffire pour convaincre ceux qui voudront les vérifier, que l'acide muriatique oxigéné ne doit ni sa couleur, ni les autres propriétés qui le distinguent, à l'oxide de manganèse qui n'y existe nullement, lorsque cette liqueur est pure. L'on va voir que l'oxide de manganèse produit un effet tout contraire à celui qu'annonce M. Vestrumb, & qu'il peut ôter la couleur & détruire les propriétés de l'acide muriatique oxigéné.

Si l'on mêle un peu de muriate de manganèse avec l'acide muriatique oxigéné, la liqueur qui conserve d'abord sa transparence commence bientôt à se troubler; il se sépare peu à peu un dépôt qui est rougeâtre, pendant qu'il est en suspension, & noirâtre lorsqu'il est formé: c'est l'oxide de manganèse qui a repris la couleur qui lui est propre, lorsqu'il est saturé d'oxigène.

Lorsque le dépôt est formé, la liqueur qui surnage ne contient plus d'oxide de manganèse; mais elle a perdu plus ou moins de sa couleur & de ses propriétés, selon la proportion du muriate de manganèse qu'on avoit ajouté, parce que l'oxide de manganèse lui a repris l'oxigène dont il avoit été dépouillé lui-même.

Il n'est pas inutile de faire remarquer ici le jeu de l'affinité de l'oxigène avec l'acide mu-

riatique & avec le manganèſe. Si l'acide muriatique eſt concentré, une partie de l'oxigène eſt chaſſée de l'oxide de manganèſe qui ſe diſſout & ſe combine avec l'acide libre; mais ſi le gaz qui réſulte de cette dernière combinaiſon eſt uni avec l'eau, alors l'oxide de manganèſe qui avoit perdu une partie de ſon oxigène, quitte l'acide muriatique pour enlever l'oxigène à la liqueur, & ſe combiner de nouveau avec lui. Le concours de l'affinité de l'eau ſuffit donc pour changer les réſultats des affinités de l'acide muriatique, du manganèſe & de l'oxigène.

D'ailleurs, la diſſolution de l'oxide de manganèſe dans l'acide muriatique eſt accompagnée d'une élévation de température qui favoriſe le dégagement de l'excès d'oxigène, & qui n'a pas lieu dans l'expérience dont il s'agit; ainſi les circonſtances ne ſont pas les mêmes.

Tout ce qui peut ôter l'oxigène à l'acide muriatique oxigéné détruit pareillement ſa couleur: ainſi on la fait diſparoître par le mélange du nitrate de mercure; ſi l'on reçoit le gaz dans une diſſolution de nitrate de mercure, cette diſſolution ne prend point de couleur, l'on obtient du muriate mercuriel corroſif par l'évaporation, & l'on n'apperçoit aucun indice de manganèſe.

Il m'eſt arrivé trois ou quatre fois dans mes nombreuſes expériences, & je ſais que d'autres ont éprouvé le même accident, que l'acide muriatique oxigéné, quoiqu'il eût été préparé avec les précautions ordinaires, & quoiqu'il ne préſentât d'abord aucune apparence qui pût le faire diſtinguer, a bientôt commencé à ſe troubler, & a formé un dépôt aſſez abondant d'oxide de manganèſe. Je ne ſais à quoi attribuer cet accident ; j'ai ſeulement lieu de conjecturer qu'il dépend de l'eſpèce de manganèſe dont on fait uſage, & dont il ſe dégage beaucoup de gaz azote, & ſur-tout de gaz acide carbonique. Il y a apparence qu'alors un peu de muriate de manganèſe eſt entraîné dans la liqueur. L'on doit avoir ſoin dans le blanchîment de n'employer cette liqueur que lorſque le dépôt s'eſt formé.

On connoît le penchant de M. Veſtrumb pour les productions d'acide phoſphorique. Il écrit à M. Gren (*a*) qu'il a découvert non-ſeulement que l'acide muriatique oxigéné contient une quantité conſidérable de manganèſe, mais qu'elle eſt précipitée dans le blanchîment ſous la forme de phoſphate de manganèſe.

Ce chimiſte nous apprend que l'huile qu'il

---

(*a*) Journal de Phyſique, 1790.

avoit obſervée en préparant l'acide muriatique oxigéné, ne s'étoit montrée que lorſqu'il s'étoit ſervi d'un acide muriatique très-jaune qui avoit été retiré par la diſtillation du ſel avec une certaine argile ; mais qu'il ne l'a plus obſervée, lorſqu'il a employé un autre acide muriatique, ou lorſqu'il s'eſt ſervi du mélange de manganèſe & d'acide ſulfurique.

Il ſe plaint de ce que je lui ai fait *un compliment un peu dur* dans une note que j'ai ajoutée à la traduction de ſon mémoire ( *Annales de Chimie*, tom. VI, page 267 ). C'étoit loin de ma penſée. Voici le paſſage qui l'a bleſſé: *J'ai eu occasion de préparer un grand nombre de fois des quantités d'acide muriatique oxigéné incomparablement plus considérables que celles dont parle M. Veſtrumb.* Il dit dans ce mémoire qu'il employoit quatre onces de manganèſe avec huit onces d'acide muriatique, & moi j'ai eu occaſion d'employer pluſieurs fois dix à douze livres de manganèſe, avec une proportion beaucoup plus forte d'acide que celle dont ſe ſert M. Veſtrumb. C'eſt ce fait que j'ai eu l'intention d'indiquer, & je ne trouve aucun mérite à avoir préparé plus ou moins d'acide muriatique oxigéné.

M. Gren dit ( *Journ. de Phyſ.* 1790, p. 133 ), que la réduction des oxides de mercure ſans

matière charbonneuse, & le dégagement d'air vital qu'on prétend s'en faire, sont *une fausseté*, si l'on parle d'un oxide tout récent ou qui vient d'être exposé à l'action de la chaleur dans un vaisseau ouvert; mais qu'ils ont lieu, si l'oxide a attiré l'humidité de l'air.

Jeunes chimistes, qui entrez dans la carrière des sciences avec un esprit encore libre des préventions nationales & des préjugés de sectes, & qui sans doute rougissez quelquefois pour nous de l'aigreur, du sarcasme, de l'ironie, qui déshonorent des discussions philosophiques, voulez-vous vous convaincre que la réduction des oxides de mercure les plus récens & le dégagement d'air vital ne sont point une supposition? L'expérience est simple & facile.

Que l'on mette de l'acide nitrique pur & du mercure dans une petite cornue propre à résister à un bon degré de chaleur, & que l'on distille à un appareil pneumato-chimique; l'on recevra d'abord du gaz nitreux, puis le col de la cornue se remplira de vapeurs rouges produites par le mélange de gaz nitreux & d'air vital; enfin la couleur disparoîtra, & on retirera un air vital qui n'a qu'une très-petite proportion de gaz azote; l'on verra le mercure se réduire à mesure. Ici, l'oxide vient d'être formé immédiatement avant de se réduire; il n'a pas eu

eu le contact de l'air; il n'a pu en attirer l'humidité, & il a éprouvé, avant de se réduire, toute la chaleur qu'il a pu supporter.

L'on répétera avec un égal succès les expériences décrites depuis long-tems par M. Bayen, en employant les oxides les plus récens.

Je trouve dans une note de M. Gren (*Ibid.* pag. 483), une autre assertion qui pourroit induire en erreur ceux qui, sans être chimistes, s'occupent du procédé du blanchîment. Il dit que pour extraire l'alcali du sulfate de soude, qui se trouve dans le résidu de la distillation du sel marin avec l'acide sulfurique & l'oxide de manganèse, il faut dissoudre ce sel, le faire cristalliser, le calciner avec un tiers de son poids de poudre de charbon pour le réduire en sulfure, laisser exposée à l'air la dissolution filtrée de ce sulfure, pour que le soufre s'exhale sous la forme de gaz *hépatique*, ou se précipite, & il ajoute qu'après cela il suffit d'évaporer & de faire cristalliser l'alcali.

Lorsqu'on laisse exposée à l'air une dissolution de sulfure de soude qui ne contient que la proportion convenable de soufre, il se fait une absorption de l'oxigène de l'atmosphère, &, après un espace de tems suffisant, le soufre se trouve changé en acide sulfurique; l'on obtient alors, par l'évaporation, du sulfate de soude,

& non un alcali cristallisé, comme l'annonce M. Gren.

Je regrette qu'aucun chimiste n'ait encore indiqué des décompositions faciles du sulfate de soude. Il y a cependant des faits chimiques bien connus dont on peut faire l'application ; alors l'acide muriatique oxigéné ne coûteroit peut-être rien, ou du moins bien peu de chose.

L'on dit dans le Journal de Physique (Juillet 1790, pag. 31) que lorsqu'on a chassé l'air vital du muriate oxigéné de potasse, le résidu est un sel avec excès d'alcali : j'ai examiné ce sel avec beaucoup de soin, & je l'ai trouvé en tout semblable à celui que l'on forme immédiatement avec l'acide muriatique & la potasse : sa dissolution n'a plus d'action sur les couleurs végétales les plus sensibles.

Je me proposois de publier des observations sur la préparation en grand du muriate oxigéné de potasse que j'ai décrite dans les Mémoires de Turin (1786—1787), & sur la poudre que l'on peut faire avec ce sel, & que j'ai annoncée dans l'ouvrage dont je viens de parler (p. 395). Dès 1789 j'avois fait plusieurs préparations, en variant les proportions de sel, de charbon & de soufre, pour déterminer les meilleures : les essais devoient se faire avec une éprouvette très-précise qui est à l'arsenal ; mais les circons-

tances ont fait craindre les effets moraux des coups éclatans qui se seroient fait entendre à chaque épreuve ; &, comme je ne prévois pas que je puisse revenir sur cet objet, sur lequel on m'a souvent demandé des renseignemens, je profiterai de cette occasion pour épargner des tentatives à ceux qui voudroient s'en occuper.

Pour préparer les sels en grand, je me suis servi de l'appareil distillatoire que j'ai décrit pour l'acide muriatique oxigéné (*Annales de Chimie*, tome 2); mais après le petit flacon muni de son tube de sûreté, je place deux grands flacons presque remplis d'une dissolution de potasse ordinaire à 30 degrés de l'aréomètre des sels de M. Baumé, & j'établis des tubes de communication, qui d'un côté reçoivent le gaz, & de l'autre le portent au fond du récipient. Si la première opération ne suffit pas pour saturer la liqueur alcaline qui est dans le premier récipient, l'on en fait une seconde : il faut continuer jusqu'à ce que la liqueur commence à devenir jaune par une surabondance d'acide muriatique oxigéné. Quand, à la fin de la distillation, le premier récipient est saturé, on le retire, & l'on met le second à sa place, en substituant à celui-ci un récipient presque rempli de nouvelle dissolution alcaline.

Les tubes de communication doivent être

beaucoup plus larges pour cette opération que pour l'acide muriatique oxigéné, parce que le nouveau ſel s'attache à l'intérieur & à l'extrémité des tubes, & y produit des grouppes criſtalliſés qui en obſtruent le paſſage. Cet inconvénient m'a quelquefois obligé de déluter les vaiſſeaux au milieu d'une diſtillation, en m'expoſant, ainſi que mes coopérateurs, aux dangereux effets du gaz ſuffocant. Pour le prévenir, je propoſe de mettre dans les récipiens la diſſolution alcaline toute chaude, & d'en entretenir la chaleur pendant toute la diſtillation.

Dans les commencemens de la diſtillation, l'on voit une criſtalliſation abondante ſe former; c'eſt du carbonate de potaſſe auquel l'acide muriatique oxigéné commence par enlever la partie alcaline pure qui s'oppoſoit à ſa criſtalliſation. L'on pourroit ſe ſervir de ce moyen pour ſe procurer ce ſel, en n'employant que la quantité d'ingrédiens convenable pour cet objet, & en ſe ſervant d'une diſſolution plus chargée d'alcali. Les premiers criſtaux ſe décompoſent dans la ſuite de l'opération, & à la fin tout ſe trouve réduit en muriate de potaſſe & en muriate oxigéné de potaſſe. Je n'ai pas établi le rapport exact de ces deux ſels; mais il y a à peu près ſix à ſept parties du premier contre une du ſecond.

Si l'on fait uſage d'un bon oxide de mangàneſe qui ne contienne pas d'acide carbonique ni d'azote, ou qui n'en contienne qu'une petite quantité qui ſe dégage dans le commencement, l'on voit après le premier effet, & après que l'air des vaiſſeaux a été chaſſé, tout le gaz s'abſorber dans la liqueur ſans qu'il s'échappe une bulle; mais lorſque la partie pure de l'alcali eſt ſaturée, l'acide carbonique ſe dégage & s'échappe en abondance. J'ai déjà remarqué ailleurs qu'une grande quantité de gaz ſe fixe dans cette opération, ſans qu'on apperçoive que la liqueur acquière aucune chaleur.

Comme le muriate oxigéné de potaſſe eſt peu ſoluble dans l'eau froide, il ſe criſtalliſe en grande partie dans les récipiens, & cette partie n'a beſoin que d'une nouvelle criſtalliſation pour être pure; ſi, après l'avoir ſéparée, on laiſſe quelques jours la liqueur expoſée à l'air, il s'en dépoſe encore; après cela l'on ſépare le reſte par l'évaporation, tout comme on ſépare le nitre des ſels qui s'y trouvent mêlés dans le ſalpêtre brut, & on le purifie par une ou deux criſtalliſations.

Les évaporations peuvent ſe faire dans des vaſes de plomb, & c'eſt à M. de Bullion que je dois cette obſervation. Lorſque ces vaſes ſont nouveaux, leur ſurface s'oxide, & une

partie du sel se décompose ; mais lorsque la surface est oxidée, l'on n'apperçoit plus d'altération.

Si la potasse dont on fait usage est de bonne qualité, & si la distillation se soutient sans trop de précipitation & sans accident, l'on n'apperçoit aucun indice de manganèse dans les récipens & dans l'évaporation de la liqueur ; mais si la potasse contient un peu de manganèse, comme il arrive souvent, ou s'il en passe dans la distillation, la liqueur prend une couleur rouge dans les récipiens, ou pendant l'évaporation, comme lorsqu'on étend d'eau cette préparation à laquelle on a donné le nom de *caméléon minéral*. Il ne faut qu'une quantité extrêmement petite de manganèse pour produire cet effet.

Quelque tems après que j'eus annoncé dans les Mémoires de Turin que le muriate oxigéné de potasse pourroit faire une poudre qui auroit des propriétés singulières, je fis chez moi les préparatifs pour la confection de cette poudre ; j'eus alors occasion d'y voir M. de Bullion, qui ayant fait plusieurs expériences sur la fabrication de la poudre ordinaire, m'offrit de se charger de celle dont je m'occupois : j'acceptai ses offres avec reconnoissance, & je convins avec lui qu'il en composeroit en suivant les proportions ordinaires, mais en diminuant celle du soufre. Bientôt il me remit de cette poudre qu'il avoit

déjà éprouvée, & qui passoit de beaucoup la force de la meilleure poudre de l'Arsenal.

Ces essais engagèrent la régie des Poudres & Salpêtres à se faire autoriser par le ministre à fabriquer de cette poudre, & à en examiner les propriétés. Je ne m'arrêterai pas au triste accident qui survint à Essonne.

Nous ne tardâmes pas, M. Lavoisier & moi, à rechercher s'il ne seroit pas possible de prévenir les accidens qui proviennent de la facilité avec laquelle cette poudre s'enflamme par une forte percussion; nous vîmes bientôt qu'elle n'exigeoit pas des manipulations aussi longues & des percussions aussi fortes que la poudre ordinaire. On la fait très-facilement sur une table de marbre, avec une molette, comme on broye les couleurs; il faut tenir toujours la pâte bien humectée; deux heures de trituration lui suffisent; après cela elle séche très-facilement par l'évaporation spontanée, &, lorsqu'elle est au point convenable, elle se granule à la manière ordinaire. M. Royer nous en a fait à plusieurs reprises, & a préparé avec différentes proportions celle qui étoit destinée aux épreuves que nous avions projetées. L'on voit que, malgré ses effets terribles, cette poudre peut être préparée avec moins de dangers que la poudre ordinaire.

Celle dont nous avons fait l'épreuve a toujours été préparée dans les proportions dont s'étoit servi M. de Bullion, c'est-à-dire, avec huit parties en poids de muriate oxigéné de potasse, une partie de charbon & une demi-partie de soufre. La plus forte a fait décrire à l'éprouvette de l'Arsenal, qui est suspendue, un arc double de celui que fait parcourir la poudre la plus forte que l'on appelle *royale*; ce qui indique une force expansive quadruple.

Nous avons observé que le mélange de muriate oxigéné de potasse avec le charbon, humecté d'eau, fusoit assez tranquillement; mais y ayant introduit un peu de soufre, l'explosion a été très-vive, & a exposé M. Lavoisier à un grand danger. Il y a donc apparence que c'est sur un faux apperçu que j'avois conseillé de diminuer la proportion du soufre, & qu'on obtiendroit une poudre encore plus violente en rétablissant la proportion ordinaire d'une partie de soufre, & peut-être en l'augmentant.

Voici l'explication que je donne de cet effet du soufre. Le sulfate qui se forme retient beaucoup moins de calorique que l'acide carbonique qui est produit par la combustion du charbon; de-là doivent résulter une plus grande chaleur, une plus grande expansion, une inflammation plus instantanée; mais je prie ceux qui, comme

M. Keir, nous font le reproche singulier que nous prétendons tout démontrer, de ne considérer ceci que comme une explication plus ou moins probable.

Les désavantages de cette nouvelle poudre sont qu'elle répand dans son explosion une fumée blanche qui excite la toux, & qui est due au muriate de potasse; que son explosion se faisant beaucoup plus instantanément que celle de la poudre ordinaire, & son effort se portant sur-tout au point où elle s'enflamme, elle feroit éclater les armes plus facilement que la poudre ordinaire, même à égalité d'effet, mais aussi elle n'exigeroit pas des armes aussi longues; qu'elle demanderoit des ménagemens difficiles dans le transport & dans la charge pour éviter des frottemens trop grands & des percussions trop fortes. Il y a apparence que ces désavantages s'opposeront toujours à son usage; je laisse aux gens de l'art à déterminer s'il n'y a pas des circonstances où elle pourroit être utile. Quant à son prix, il seroit incomparablement plus considérable que celui de la poudre ordinaire; mais il ne s'en éloigneroit pas, si l'on connoissoit un bon procédé pour décomposer le résidu des distillations & pour en retirer l'alcali. Le muriate de potasse qui se forme avec le sel oxigéné, peut être employé à dé-

composer le nitrate calcaire qui se trouve dans le salpêtre brut.

---

# EXTRAIT

## *D'une Lettre écrite à M. GUYTON*, (ci-devant DE MORVEAU),

*Par M. JEAN GADOLIN, Professeur à Abo, le 15 Juillet* 1791.

J'AI envoyé, il y a quelque tems, à la société d'Upsal, un mémoire sur la chaleur spécifique des corps; mais je regrette beaucoup de n'avoir pas lu auparavant les excellentes dissertations de M. Seguin sur ce sujet, tant à cause de l'ordre dans lequel il présente les faits, que par les relations historiques qu'il a renfermées dans ces dissertations, & qui m'auroient appris des choses que je ne savois pas en composant mon mémoire. Mes résultats, qui se trouvent conformes à ses conclusions, dérivent d'expériences assez nombreuses pour effacer les erreurs occasionnées par les petites inexactitudes presqu'inévitables. J'ai déterminé d'abord la *capacité* de la neige, en la mêlant à différentes températures avec de l'eau chaude, & observant

la température du mélange. Par une moyenne entre les résultats de 180 expériences, j'ai trouvé que la capacité de la glace depuis le terme de la congélation jusqu'au 20e. degré (suédois) au-dessous de ce terme, étoit à très-peu près égale à la moitié de la capacité de l'eau. Ainsi, suivant la théorie du docteur Crawford, le zéro réel déduit de cette expérience ne seroit qu'à 170 degrés au-dessous du terme de la glace fondante (au lieu d'être à 800, nombre résultant de la supposition que la capacité de la neige est à celle de l'eau comme 9 : 10). J'ai ensuite pris de la cire blanche que j'ai échauffée, au-delà du point de la liquéfaction, à différens degrés, & que j'ai fait congeler en la mettant dans l'eau froide; &, par une suite de 100 expériences, après avoir déterminé le rapport entre la capacité de la cire liquide & celle de la cire solide, j'ai calculé le zéro réel en me servant de ce rapport; je l'ai trouvé alors à 480 degrés au-dessous du zéro thermométrique. Ces expériences ont été faites en 1785 & 1786. J'en ai répété quelques-unes à Londres avec le docteur Crawford, & nous avons fait alors plusieurs autres expériences qui toutes m'ont convaincu que le calorique spécifique des corps n'est pas proportionnel à leur capacité. Je doute cependant qu'il y ait du calorique absolument combiné dans les corps. Il

feroit très-possible que tout le calorique ne fût qu'interposé ( selon la dénomination de M. Seguin ). En effet, si on suppose que les capacités soient toujours plus ou moins variables dans les différentes températures, & si en outre on ne connoît pas les loix de ces variations, le zéro réel restera de même inconnu, ou faussement déterminé par les calculs jusqu'ici adoptés.

Ce qui me fait différer de votre sentiment relativement à l'influence du calorique sur les attractions chimiques, c'est que je ne pense pas qu'on puisse regarder l'addition du calorique comme la seule cause de l'inflammation des corps combustibles.

Depuis trois ans, il a paru en Suède trois ouvrages qui font honneur à leurs auteurs, savoir : 1°. *Rinmans Bergwerks lexicon*, ou *Dictionnaire de tout ce qui est relatif au travail des mines & des métaux*, par M. Rinman. Le nom de l'auteur est suffisant pour indiquer qu'on y trouvera une foule d'observations nouvelles très-utiles pour le praticien : le théoricien sera également satisfait de cette lecture, parce que la collection des ouvrages publiés dans ces différens endroits, est faite avec le plus grand soin; seulement il n'y cherchera pas les développemens des plus subtiles théories. L'ouvrage parut à la fin de 1788. Tome I, de 1096; tome II,

de 1248 pages *in* 4°., outre la préface & la table des mots allemands, avec 34 planches très-bien exécutées.

2°. Oryctographie de Suède, première partie, publiée en 1790, *in*-4°. L'auteur ne se nomme pas; mais on présume que c'est M. *Afzelius*, professeur de chimie à Upsal. Cet ouvrage contient non-seulement une description précise des montagnes, & de la nature des terres dans chaque province, mais aussi une énumération de tous les fossiles & de leurs variétés. On attend avec empressement la continuation de cet ouvrage.

3°. *Handledning til suewka maslmâsternet of Joh. C. Garney*, ou *Description des Fourneaux & de la manière de fondre les mines de fer en Suède*. L'auteur, qui est lui-même directeur des fonderies, a donné une théorie & une description exacte de tout ce qui est à observer pour un fondeur. C'est peut-être le premier ouvrage de son genre qui soit aussi complet qu'on puisse le desirer. Il consiste en 504 pages *in*-4°., & un registre. Il est embelli de 16 planches.

J'ai l'honneur d'être, &c.

# MÉMOIRE

## *Sur la composition de la matière colorante du bleu de Prusse;*

*Par M.* CLOUET, *Professeur à Mezières.*

Les différentes expériences qu'on a faites sur la matière colorante du bleu de Prusse, particulièrement celles de MM. Schéele & Berthollet, m'avoient fait conjecturer que cette substance étoit le résultat de la combinaison de l'alcali volatil avec la substance inflammable des charbons (le carbone). Voici comment je suis parvenu à produire cette union : j'ai pris deux parties & demie de chaux vive en poudre, que j'ai mêlées avec une partie de sel ammoniac sec & pulvérisé. Après avoir introduit ce mélange dans une corne de grès, je l'ai posée sur un bain de sable dans un fourneau garni de son dôme : au bec de la cornue fut adapté un tube de porcelaine rempli de charbon pulvérisé & séché ; le tube de porcelaine passoit aussi à travers un fourneau garni d'un dôme, & disposé pour bien chauffer. A l'extrémité du tube de porcelaine opposé à la cornue, étoit scellé un ballon

à deux pointes, lequel communiquoit à une ſuite d'autres ballons tubulés qui étoient remplis de différentes ſubſtances propres à reconnoître ce qui devoit paſſer. On commença par chauffer le tube de porcelaine juſqu'à ce qu'il fût bien rouge; alors ſeulement on fit dégager l'ammoniaque qui, après avoir paſſé à travers le tube de porcelaine rempli de charbon incandeſcent, fut reçue dans les ballons, & préſenta à l'examen les différentes propriétés reconnues par les chimiſtes à la matière colorante du bleu de Pruſſe.

Le premier ballon contenoit une diſſolution vitriolique de fer bien ſaturée; le ſecond contenoit auſſi la même diſſolution étendue d'eau & avec excès d'acide; le troiſième, une diſſolution nitreuſe de fer, auſſi avec excès d'acide. Lorſque le tube qui contenoit le charbon fût bien rouge, & que le gaz commença à paſſer, il ſe forma dans le premier ballon une grande quantité de bleu de Pruſſe; il ne s'en forma point dans le ſecond, & encore moins dans le troiſième, où étoit l'acide nitreux qui décompoſoit la matière colorante en exhalant une forte odeur de gaz nitreux. Pour parvenir à fixer cette portion de gaz colorant, & empêcher ſa décompoſition & ſa diſſipation, je fis entrer un excès d'alcali dans les deux ballons;

le gaz colorant ſe combina avec cet excès, & lorſqu'il y eut circulé quelque tems, il s'y forma du bleu de Pruſſe en y ajoutant un excès d'acide. Dans une autre expérience, le premier ballon fut rempli d'acide vitriolique étendu d'eau, pour retenir l'ammoniaque non combinée; car il s'en dégage toujours une certaine quantité qui n'a point contracté d'union avec le charbon, peut-être parce que les tuyaux dont je me ſuis ſervi n'étant pas aſſez longs, l'ammoniaque ne reſtoit pas aſſez long-tems en contact avec les charbons. Le ſecond ballon contenoit de l'eau diſtillée; le troiſième de l'alcali minéral cauſtique; un quatrième contenoit de la limaille de fer & de l'acide vitriolique étendu d'eau diſtillée.

Lorſque l'opération fut finie, l'acide vitriolique du premier ballon ſe trouva non-ſeulement neutraliſée par l'alcali volatil, mais il contenoit encore une certaine quantité de matière colorante, car il produiſoit abondamment du bleu de Pruſſe avec les diſſolutions de fer. L'eau diſtillée qui ſe trouvoit dans le ſecond ballon, parut contenir la matière colorante aſſez pure; elle ne donnoit de précipité bleu avec les diſſolutions de fer, que lorſqu'on y ajoutoit un alcali avant de l'employer. Dans le troiſième, l'alcali minéral cauſtique ſe combina avec une aſſez grande

grande quantité de matière colorante. Dans le quatrième, où se trouvoit la limaille de fer avec l'acide vitriolique étendu d'eau, il s'étoit formé une petite quantité de très-beau bleu de Prusse couleur d'outre-mer.

Aucune de ces liqueurs colorantes n'étoit saturée ; toutes précipitoient les dissolutions vitrioliques de fer avec excès d'acide, en bleu un peu verd ; ce précipité ne devient d'un beau bleu qu'avec addition d'acide nitreux ou d'eau régale dans la liqueur où se fait le précipité. Une de ces liqueurs, savoir, celle du premier ballon, composée d'acide vitriolique délayé, combiné avec l'alcali volatil, & contenant en même-temps la matière colorante unie à l'ammoniaque, présente un fait particulier. Si on précipite avec cette liqueur une dissolution vitriolique de fer, & qu'on se serve ensuite d'acide nitreux verd pour aviver la couleur, le précipité ne devient pas bleu, mais prend une couleur de lie de vin foncée ; l'eau régale concentrée produit le même effet ; ce précipité paroît en partie soluble dans l'eau : les autres liqueurs colorantes ne produisent point le même effet.

Après quelque temps de repos, ces différentes liqueurs déposèrent une assez grande quantité de matière brune ; ce dépôt, qui étoit fort volumineux

& très-léger, séparé des liquides qui le contenoient, filtré, lavé & séché, se trouva à l'examen être du charbon qui, sans doute, n'avoit pas été complettement dissous par l'ammoniaque.

J'ai aussi essayé de combiner les principes de l'ammoniaque avec le charbon; mais dans quelque proportion que je les aie employés, je n'ai pu obtenir aucun résultat colorant : il paroît, d'après ces diverses expériences, qu'il faut que le charbon soit combiné directement avec l'ammoniaque, pour que cette substance colorante puisse être produite.

Pendant l'opération, il sort aussi plusieurs autres gaz qui ne se combinent point, & qui ne contiennent point de matière colorante : ces gaz sont de la mophète pour la plus grande partie, un peu d'air fixe, & quelquefois un peu d'air inflammable. Cette production de gaz paroît être due à l'air atmosphérique & à l'humidité des charbons dont on se sert pour chauffer l'appareil. Cette humidité, ainsi que l'air atmosphérique, s'introduisent à travers les pores des tuyaux de porcelaine, des cornues de grès & des luts lorsqu'ils sont chauffés, comme l'a fait voir le docteur Priestley; car ces gaz se produisent lorsque le tuyau de porcelaine est rouge, avant la production du gaz alcalin. Lorsqu'on se sert

d'une cornue de grès, cette production de gaz continue encore après que tout l'alcali volatil est passé, si on continue à chauffer la cornue.

*Nota.* On a vu que j'ai essayé de combiner les principes de l'ammoniaque avec le charbon. M. Hachette fils me prépara du gaz azote, d'après le procédé de Schéele ; en même-temps il tenta le procédé de M. Seguin, indiqué par M. Fourcroy, *tome I des Annales de Chimie, page* 50 ; il mit de la manganèse dans une cornue de verre, à laquelle il adapta une allonge aussi de verre : à l'extrémité de l'allonge étoit un tube qui communiquoit au récipient qui devoit recevoir le gaz azote qu'on attendoit.

La cornue étant chauffée à un léger feu, seulement trois ou quatre pouces cubes d'air atmosphérique dilaté pasèrent dans le récipient ; ensuite il se forma dans l'allonge une liqueur qu'il recueillit. Je l'essayai, je la reconnus acide ; je la combinai avec un alcali, & j'obtins du nitre.

---

# ANALYSE

## *DE LA POUDRE DE JAMES.*

*Extrait par M.* HASSENFRATZ.

On n'avoit jusqu'à présent que des conjectures sur la composition de cette poudre. M. le docteur Péarson, médecin de l'hôpital de Saint-Georges, de la société royale de Londres, a lu, dans le courant du mois de juin, un mémoire à cette société, dans lequel il fait connoître l'analyse, la synthèse & l'histoire de l'introduction de ce remède parmi les médecins anglais.

Les faits principaux du mémoire du docteur Péarson sont que,

1°. L'eau & l'acide acéteux ont peu d'action sur cette poudre;

2°. L'acide nitrique en dissout environ les $\frac{4}{10}$, & que la partie qui n'est point dissoute paroît être, de l'acide phosphorique, de la chaux, & un peu d'oxide d'antimoine;

3°. L'acide muriatique ou l'acide nitro-muriatique dissolvent environ la moitié du résidu inattaqué par l'acide nitrique, & que la solution

contient de l'oxide d'antimoine, & une très-petite quantité de chaux & d'acide phoſphorique ;

4°. Que la portion qui n'eſt point diſſoute par l'acide muriatique eſt de l'oxide d'antimoine vitrifié avec du phoſphate de chaux ;

5°. Que, par la ſynthèſe, la poudre de James peut être compoſée en calcinant du ſulfure d'antimoine (*antimonium ſulphuratum*) avec partie égale de raclure de corne de cerf.

Le docteur Péarſon conclut de toutes ſes expériences que la poudre de James eſt une eſpèce de ſel triple, compoſé d'acide phoſphorique, d'oxide d'antimoine & de chaux.

L'auteur de ce mémoire s'eſt ſervi de quelques réactifs nouveaux, tel que le mélange de l'acide ſulfurique & de l'alcool, pour découvrir l'acide nitrique. Il a auſſi [illegible]uvé que le muriate de baryte eſt troublé par le phoſphate de chaux.

Ce mémoire contient encore pluſieurs autres expériences ſur l'antimoine, qui augmentent nos connoiſſances ſur les qualités de cette ſubſtance.

---

## SUITE du Mémoire sur la prétendue Métallisation des terres;

Par M. SAVARESI.

*Appendix, ou récapitulation des dernières expériences.*

64. NOUS avions à peine terminé nos recherches ſur la métalliſation, lorſque quelques perſonnes, perſuadées d'ailleurs de la vérité des faits que nous avions vus & examinés conjointement, crurent qu'il étoit à propos d'entreprendre une nouvelle ſuite d'expériences ſur le même ſujet, ſoit qu'elles trouvâſſent quelque choſe à redire ſur le fait du ſidérite auquel nous avions réduit ſans diſtinction tous les régules qu'on avoit cru tirer des terres, ſoit parce qu'il venoit de nouvelles annonces de Vienne & d'autres lieux où l'on avoit répété les expériences en queſtion, & où l'on avoit confirmé la découverte de la métalliſation. Ces perſonnes vouloient s'aſſurer encore davantage d'un fait qui leur sembloit plus ſingulier que la converſion même des terres en métaux. On avoit obſervé que les terres ne ſe fondoient jamais, & l'on

ſoupçonnoit que cette raiſon ſeule les empêchoit de paſſer à l'état de métaux. On oublioit, ce me ſemble, que tout ce qui en pouvoit réſulter étoit ſeulement que la fuſion des terres pures n'étoit pas impoſſible, mais que cependant perſonne n'étoit parvenu à l'opérer. Nous ne citerons pas ici la quantité d'auteurs qui ont, dans cette vue, appliqué aux terres le feu le plus violent qu'on pût employer. Nous ne rappellerons que les expériences de M. Lavoiſier, qui dit qu'au plus grand degré de chaleur qu'on puiſſe obtenir, & qu'on excite au moyen d'un courant de gaz oxygène, la baryte, la chaux, la magnéſie, ni la ſilice, n'ont éprouvé aucune altération. Il ajoute qu'on eſt parvenu, à la vérité, à fondre l'alumine, mais que cette ſubſtance n'avoit pu être entièrement purifiée; que peut-être auſſi avoit-elle reçu un peu d'altération du ſupport ſur lequel elle étoit placée, parce qu'il lui paroît impoſſible de fondre véritablement l'alumine à un feu qui n'a pu fondre ni la baryte, ni la magnéſie, ni la chaux. Toutefois il eſt bien vrai que ceux qui une fois ont vu de leurs yeux & ſous leurs mains ſortir des métaux du ſein des terres, ſe déterminent difficilement à renoncer à la première impreſſion que leur a faite une obſervation pareille. Les faits que nous avons annoncés ont dû bien plus

facilement persuader du contraire les savans étrangers, que ceux qui se sont trouvés sur les lieux. Nous n'avions cependant pas annoncé simplement que la chaux, la magnésie, la baryte, l'alumine & la silice, traitées par la méthode de réduction, ne se métallisoient point; si nous nous en fussions tenus là, il y auroit toujours à faire cette question, d'où venoient donc les métaux obtenus, qui ont été distribués en divers endroits, qui ont été tant recherchés par les savans, & qui ont été conservés dans de fameux cabinets de minéralogie? Nous avons précisément prévenu cette question; et en déclarant la non-métallisation des terres, nous avons établi que les métaux obtenus par ces essais, étoient dus à une substance qui avoit part à l'opération; que ces métaux avoient également lieu lorsqu'on soumettoit à l'essai, non pas des terres, mais des substances qui n'ont jamais été soupçonnées d'être de nature métallique. Quand on n'auroit pas découvert la nature de ces métaux, cela seul suffiroit pour faire abandonner aux étrangers toute idée sur le succès de la métallisation des terres. Mais pour ceux qui sont sur les lieux, il en falloit davantage; il leur falloit des preuves d'autant plus fortes, que la nouveauté de la découverte faite sous leurs yeux leur avoit fait plus d'impression, & qu'ils

devoient par conséquent être plus stupéfaits de voir retourner subitement à leur premier rang toutes ces substances qui paroissoient s'en être si fort éloignées. On voit, par le détail abrégé des tourmens que nous nous sommes donnés, que nous avons eu nous-mêmes peine à en croire nos yeux, & que peu contens du nombre considérable d'essais auxquels nous nous sommes livrés pour connoître la vérité, nous avons engagé d'autres chimistes à se charger de répéter nos expériences.

65. Dans ce temps-là même, le roi de Pologne demandoit, ordonnoit de répéter eux-mêmes ces expériences à des savans très-instruits & très-exacts qu'il avoit envoyés ici pour cet objet, & devant lesquels nous avons fait nos expériences sur la fameuse métallisation. Cela suffisoit pour nous affermir dans la résolution que nous avions déjà prise de les répéter encore. Nous nous hâtâmes donc de nous joindre à cette société, à la tête de laquelle se trouvoit un savant vraiment au-dessus de nos éloges, & d'autant plus recommandable d'ailleurs, que l'amour de la vérité l'a porté lui-même à combattre sa propre façon de penser, & à revenir sur une opinion qu'il avoit défendue avec chaleur, rendant hommage publiquement à la vérité, & justice à ceux qui ont contribué à le détromper.

66. L'intention étoit de traiter toutes les substances terreuses avec & sans le concours de la poudre de coupelle, & d'abord au degré de chaleur employé dans les premiers essais; ensuite de les exposer à un feu beaucoup plus violent, tant en augmentant au milieu de l'opération le poids dont on devoit charger les soufflets, qu'en les faisant jouer plus long-temps, & de faire cette expérience une fois en couvrant l'appareil avec un charbon solide, une autre fois en le couvrant avec de la silice. On devoit aussi soumettre la poudre de coupelle à tous ces essais. On choisit en conséquence un grand nombre de creusets de Hesse, plus grands & plus épais qu'à l'ordinaire, tous d'une égale capacité & d'une figure semblable. Chaque fois on devoit prendre la même quantité de matière, la mêler à la même quantité de poudre de charbon, la mélanger avec la quantité d'huile necessaire pour en faire une masse à peine molle. Cette masse devoit être divisée en trois portions égales. Chacune de ces portions devoit être placée dans un des trois angles du même creuset, à deux doigts de distance du fond. Tout l'espace vuide devoit être rempli de poudre de charbon bien choisie & bien pure, laissant cependant à l'ouverture du creuset un espace suffisant pour recevoir le couvercle. Le creuset devoit toujours être placé seul

& à la même diſtance de la tuyère du ſoufflet, & toujours à la même élévation dans le foyer. On devoit réparer le fourneau toutes les fois qu'il auroit été altéré à l'intérieur; & enfin, à la fin de l'opération, le creuſet devoit être enlevé ſeul de deſſus ſon ſupport au moyen d'un inſtrument fait exprès.

*Expériences ſur la magnéſie.*

67. Telles ſont en effet les précautions auxquelles on s'eſt aſtreint, à quelques exceptions près que les circonſtances ont exigées. Les premiers eſſais ont été faits ſur la magnéſie. Il étoit bien juſte de commencer par celle-là, qui dans le beau début des expériences de ce genre s'étoit montrée, ou du moins avoit paru ſi complettement métalliſée & en ſi grande maſſe. Cette magnéſie avoit été tirée du ſel cathartique amer; c'eſt celle-là auſſi que nous avions employée d'abord. Dans la plus forte expérience, c'eſt-à-dire, dans la quatrième ou la pénultième, ayant été expoſée une heure & demie au vent du ſoufflet, cette terre a été trouvée vitrifiée & attachée au lieu même où elle avoit été miſe. Au fond du creuſet on voyoit, à l'aide du microſcope, une quantité de petits globules; d'autres étoient logés dans les cellules du verre fourni par la terre. Dans

ce dernier essai, le creuset étoit, comme dans une des précédentes expériences, recouvert de terre silicée. Après avoir soufflé une heure seulement, on a trouvé, au milieu de la poudre de charbon versée hors du creuset, un petit régule très-attirable à l'aimant, avec plusieurs petits globules de verre; mais la magnésie n'avoit éprouvé aucun changement, & le vase étoit resté entier, & encore fermé par le charbon solide qu'on avoit mis même par-dessus la silice. L'intérieur du creuset offroit, comme à l'ordinaire, cette couleur dont il a été parlé. Dans l'appareil disposé avec la poudre de coupelle, on a obtenu des régules bien formés. Du reste, rien de remarquable dans la magnésie.

*Expériences sur la poudre de coupelle.*

68. La seconde suite d'expériences s'est faite sur la poudre de coupelle. On en a fait quatre, &, dans toutes, on a traité cette substance comme on fait pour les réductions. Chaque fois on a pris de cette poudre le double en poids de ce qu'on avoit pris de magnésie.

69. Au premier essai, le creuset se fondit aux deux tiers après une heure & demie d'une vive action des soufflets. Ce creuset n'étoit couvert

que d'un charbon. La matière ſoumiſe à l'eſſai s'étoit vitrifiée, & à ſa ſurface étoient attachés différens petits régules, deux deſquels étoient aſſez gros, l'un plus que l'autre, & celui-là n'étoit point attirable; l'autre moins, & celui-ci étoit attirable à l'aimant.

70. Au ſecond eſſai, le creuſet fut recouvert de poudre de coupelle, & ſur cette poudre fut adapté un charbon ſolide. Le creuſet ſe fondit auſſi à ſa partie ſupérieure, & le verre formé à l'intérieur ſe trouva chargé de régules. Dans la poudre qui avoit formé la couverture de l'appareil, & qui étoit à peine demi-vitrifiée, on trouva quatre régules aſſez gros. Aucun n'étoit attirable, non plus que les premiers dont nous avons parlé. Les ſoufflets avoient joué une heure & demie ſans relâche.

71. Au troiſième eſſai, le creuſet a été couvert avec la ſilice, & par-deſſus étoit un charbon ſolide. Le creuſet s'eſt fondu aux deux tiers pardevant. La matière étoit complettement vitrifiée, & contenoit quatre globules métalliques inſenſibles à l'action de l'aimant. Il y avoit auſſi quelques globules de verre. La couverture de ſilice s'étoit tout échappée du vaſe, à l'exception d'une petite partie qui s'eſt trouvée attachée au bord du creuſet. Les ſoufflets ont joué une heure & demie.

plus pure contient du fer. Le même fait a déjà été constaté sur la poudre de coupelle.

*Expériences sur l'alumine.*

77. L'alumine qui a servi à ces expériences a été prise de l'argile native la plus blanche, tirée de Halle en Allemagne ; on en a fait dissoudre une partie dans l'acide sulfurique étendu d'eau. On a fait évaporer la dissolution à siccité : on a redissous le résidu dans l'eau, & la dissolution filtrée a été précipitée par l'ammoniaque. Par ce moyen on a eu l'argile pure, c'est-à-dire, *l'alumine*.

78. On a fait cinq expériences sur cette terre. Les trois premières ont été faites avec la seule poudre de charbon. Les creusets exposés au feu le plus violent ont toujours souffert étrangement. On a trouvé dans le milieu de la poudre de charbon, tantôt des globules de verre, tantôt des globules de verre & des globules métalliques. La matière même s'est toujours détachée entière des parois sur lesquelles elles reposoit, & toujours disposée en petites tablettes comprimées & condensées.

79. La quatrième expérience a été faite avec la poudre de coupelle. Dans celle-ci comme dans

dans les autres, on a soutenu l'action des soufflets pendant une heure & demie. Ce creuset a été tiré, fondu & détruit dans toute sa moitié supérieure, & au-delà; dans l'intérieur, on n'a trouvé que des paillettes vitreuses, parce que toute la poudre de coupelle s'étoit répandue hors du creuset. L'alumine est restée sans altération.

80. Dans la cinquième expérience, le vaisseau étoit encore couvert de poudre de coupelle. L'action des soufflets ayant été entretenue pendant le même temps, on a retiré ce creuset fondu à sa partie intérieure jusqu'à près d'un doigt de son fond, & les matières s'étoient épanchées par l'ouverture. Le vase étant refroidi, & le fond du creuset sur lequel étoit restée une partie du verre étant brisé, on en a détaché deux régules assez gros, non attirables. Sans doute quelques autres de même nature ont pu se perdre avec la matière répandue. En examinant avec attention le verre, on y a rencontré comme de petits rognons d'une substance étrangère qui prouvoit qu'une partie de l'alumine avoit été enveloppée & entraînée par la matière vitreuse.

*Expériences ſur la chaux.*

81. On a employé la chaux ſous la forme de carbonate très-pur. On a pris de la terre calcaire ordinaire, on l'a calcinée, & on l'a jetée dans l'eau qu'on en a ſaturée le plus poſſible; cette eau, filtrée, & expoſée à l'air & au vent d'un ſoufflet, a précipité ſa terre. C'eſt de ce précipité ſéché qu'on a fait uſage. Ce moyen eſt un de ceux que nous avons employés auſſi dans nos expériences pour avoir pur le carbonate calcaire.

82. La première expérience a été faite avec le creuſet préparé ſeulement au charbon. Les ſoufflets ont joué une heure & demie. Le creuſet s'eſt fondu à ſa partie antérieure preſque juſqu'à ſon fond. On a trouvé dans la poudre de charbon qui reſtoit, des paillettes de verre plus ou moins petites. Sur les deux côtés reſtés entiers, ſe ſont trouvés les deux pelotons de chaux; le troiſième s'étoit perdu, ainſi que le côté correſpondant du creuſet.

83. Dans la ſeconde expérience faite au même appareil (82), on a eu le même réſultat; ſeulement, comme le creuſet étoit moins altéré, on a retrouvé les trois pelotons.

84. Dans la troiſième & dernière, le creuſet

étoit préparé à la poudre de coupelle. Après une heure & demie de l'action des soufflets, on a trouvé le creuset en partie fondu, en partie crevé dans les deux tiers de sa hauteur; il s'étoit formé une grande masse de verre de la poudre de coupelle qui avoit servi de couverture. Cette masse vitreuse paroissoit être tombée toute d'un temps vers le fond du vase. Sur ce verre on remarquoit seulement quelques petites parcelles de charbon étrangères à l'appareil. Les ayant enlevées, on a trouvé deux globules métalliques recouverts d'une couche charbonneuse, comme nous l'avons déja remarqué plusieurs fois. Ayant rompu en deux le fond du creuset, ainsi que le verre qu'il contenoit, on y a trouvé un régule d'un volume tel qu'on ne l'avoit point encore observé, ni dans ces expériences, ni dans les nôtres. Cependant, dans celles-ci, la grandeur des vases &, la quantité de poudre de coupelle qu'on y employoit, auroient bien pu procurer un résultat pareil; & dans toute cette suite d'expériences, ce dernier cas est le seul où l'on ait pu dire que le régule obtenu se soit formé dans toutes les règles. Ce régule étoit insensible à l'aimant, ainsi qu'un autre très-petit; mais les deux trouvés à la surface du verre étoient au contraire attirables. La matière vitreuse paroissoit dans quelques endroits avoir

enveloppé une matière hétérogène qui n'étoit autre que la chaux. Je ne dirai cependant pas que cette terre n'ait pu être aussi mise en fusion à l'aide de la poudre de coupelle ou de la matière même du creuset.

85. Vers ce temps, les Polonois qui étoient avec nous en conséquence des ordres qu'ils avoient reçus de leur roi, lui avoient déjà envoyé un détail de ce qui s'étoit fait, avec quelques échantillons des régules de la poudre de coupelle qu'on avoit obtenus dans les différentes expériences (*a*). Quelques jours après on passa aux expériences sur la baryte, dont nous allons donner les résultats.

*Expériences sur la baryte.*

86. La baryte a été employée sous forme de nitrate barytique, dont les cristaux exposés à une chaleur excessive se sont fondus au lieu de se décomposer, & ont donné une masse vitreuse saline qui a été mise en poudre & placée dans

(*a*) Au moment où j'écris, ces Polonois ont eu la complaisance de me communiquer la lettre très-flatteuse que leur roi leur a écrite au sujet de leur travail. Cette lettre prouve combien l'état actuel des sciences en Pologne, & le développement du génie national, ont gagné par les soins & les efforts vraiment magnanimes de ce sage monarque.

l'appareil de réduction dans un creuset préparé avec la poudre de charbon. L'effet en a été aussi singulier qu'inattendu : après une heure & demie de l'action des soufflets, on a tiré le creuset, dont toute la partie antérieure jusqu'à un doigt du fond manquoit absolument. Dans la poudre de charbon, qui, comme on s'en doute bien, n'y étoit pas restée en grande quantité, on a trouvé jusqu'à vingt petits régules, & plus encore, bien sensibles, bien pareils, & d'une forme extraordinaire & qu'on n'a point vue depuis. Plus on cherchoit dans la poudre de charbon, plus on en trouvoit. Ils étoient tous indistinctement attirables à l'aimant. Le vase conservoit néanmoins dans ses deux autres côtés les pelotons de baryte nullement altérés & seulement demi-vitrifiés & couverts d'une teinte verdâtre. On n'a trouvé aucun vestige du troisième peloton correspondant au côté détruit du creuset.

87. Toutes les apparences, soigneusement examinées, portoient à croire que la matière qui avoit fourni le métal étoit étrangère à celle qui avoit été soumise à l'examen. L'état du creuset, celui des pelotons de baryte restans, le nombre extraordinaire des régules, donnoient à ce soupçon beaucoup de force : on ne pouvoit même prétendre que, pendant la fusion, aucune parcelle métallique cachée dans la baryte eût pu

en être exprimée par l'action du feu. Cette matière avoit conservé son premier volume, sa première forme, n'avoit que changé de couleur & de consistance, & à sa surface on ne remarquoit aucun globule qui parût sortir de sa substance.

88. Toutes ces raisons étoient bonnes, la meilleure manquoit; c'étoit celle de l'analyse chimique qui a servi à démontrer la nature du métal. L'essai par la voie humide ne nous a laissé voir dans ces parcelles métalliques que du manganèse, combiné tout au plus à une portion ferrugineuse un peu plus considérable qu'on ne la trouve dans le manganèse ordinaire. Ce que je dis là n'est relatif qu'aux morceaux les plus dignes d'attention. Les plus petits n'étoient que du fer pur. Aux phénomènes dont j'ai déja communiqué la description à M. *Klaproth*, sur la forme noueuse irrégulière, sur l'écume noire & friable dans laquelle se transforment ces morceaux métalliques par l'action des acides, sur les cristaux spathiques blancs hexagones qu'ils forment avec l'acide sulfurique, & sur la masse saline qu'ils présentent dans l'acide nitro-muriatique, &c.; j'ajouterai présentement que les chaux blanches précipitées par le moyen du carbonate de potasse, exposées à une forte chaleur, se sont colorées; que, spécialement, les

plus blanches se sont noircies, & ont ensuite pris une couleur jaune, rouge & même verte; ce qui m'a fait croire que ces régules n'étoient pas tous également mêlés de fer. Cette conclusion se fortifie encore par l'observation des variétés que présentent les précipités faits par le moyen des prussiates d'ammoniaque & de potasse. Dans quelques dissolutions de ces métaux dans les acides, bien limpides & transparentes, si l'on verse quelques gouttes de cet alcali, on voit se former tout d'abord un nuage dont le corps est d'un blanc de lait, & la partie supérieure teinte d'une légère couche de bleu; le précipité déposé, la couche bleue disparoît: dans d'autres dissolutions, la partie bleue subsiste constamment, & le précipité est divisé en deux parties distinctes, l'une inférieure blanche, l'autre supérieure & bleue. Dans d'autres, au moment du mêlange de l'alcali prussien, il a paru du bleu, & ensuite, en continuant l'opération, il a paru que la matière blanche a surpassé & couvert la matière bleue; tandis que, dans les premiers essais de cette nature, c'étoit au contraire la matière bleue qui couvroit la matière blanche. Au total, il m'a paru douteux si dans tous les cas où le manganèse se trouve conjointement avec le fer dissous dans les acides, le premier qui se précipite par l'ac-

tion des prussiates alcalins est le fer, & ensuite le manganèse. Toutefois ceci n'est qu'une simple conjecture mise en avant pour la vérifier par la suite, d'autant plus que, dans les analyses des mines de manganèse, j'ai déja eu occasion d'avertir que ce moyen de reconnoître les proportions des deux oxides est très-infidèle.

89. Un de ces régules, placé dans une coupelle sous la moufle d'un fourneau d'essai bien allumé, ne s'est point fondu; il s'est seulement gonflé, a augmenté de volume, est devenu celluleux, a pris une couleur cendrée verdâtre, & a laissé autour de sa base une tache brune. Un autre, traité au chalumeau sur une cuiller à platine, après avoir rougi & être resté quelque temps en cet état, s'est couvert d'une pellicule noirâtre. L'ayant pris avec une petite pince, la pellicule s'en est détachée comme une enveloppe, & s'est réduite en une poussière légère & attirable à l'aimant. Le régule, rougi de nouveau, a de nouveau présenté ce même phénomène, & ainsi de suite une troisième & une quatrième fois, jusqu'à ce qu'il fût entièrement détruit. Je ne dois pas oublier qu'ayant pris quelques-uns de ces régules, & les ayant exposés depuis le jour de leur formation, les uns dehors à un air humide, les autres dans une chambre, je n'ai trouvé dans ceux-ci au-

cun affaissement, aucun changement. Les autres ont teint d'une tache ocreuse le soutien de porcelaine sur lequel ils reposoient; ils paroissoient n'avoir point perdu leur brillant, & s'être cependant couverts d'une couleur jaune roussâtre, qui semble une espèce de rouille. Bergman a déja averti que le manganèse très-ferrugineux n'est pas aussi sujet que l'autre à s'affaisser.

90. D'après les faits (88 & 89), il paroît donc qu'on peut conclure que le métal en question n'est autre que celui de manganèse. (Voyez Bergman, *De mineris ferri albis*, & ailleurs). Ce métal a pu se trouver ou dans la poudre de charbon dont on a rempli le creuset à l'ordinaire, ou du charbon du foyer qui entouroit le creuset. J'ai vu des mines de manganèse sous forme de carbon fossile, & je conserve même dans ma collection un morceau de mine de ce demi-métal, qui a l'apparence d'un bois fossile, & qu'on prendroit pour un charbon de bois, s'il n'avoit sa manière de teindre les doigts, & si l'on n'y voyoit des morceaux de pyrites épars. Joignez à cela que nombre de régules dont nous avons parlé, se sont trouvés adhérens ou insérés dans les fentes des petits morceaux de charbon qui sont venus de dehors se confondre avec la poudre du creuset.

91. Ici nous manquâmes de baryte, &, pour

gagner du temps, on procéda à l'essai de la silice, après lequel on en est venu à renouveler les expériences sur la baryte. Nous allons offrir le détail de ces dernières, & nous terminerons cette dissertation par les essais sur la terre silicée.

92. Cette fois, la baryte a été employée sous la forme de carbonate, & préparée comme nous l'avons dit (57). On a donc garni un creuset de baryte mise en pâte avec l'huile & le charbon, ensuite de poudre de charbon, enfin d'un charbon solide. Après une heure & demie de l'action des soufflets comme à l'ordinaire, on a tiré le creuset tout déformé à sa partie supérieure. L'un de ses bords étoit fort renversé en-dedans, soit spontanément, soit par la pression du fer avec lequel on le prend & on le détache de son appui. Le charbon solide y étoit encore, mais il y étoit incliné par la même raison, & à sa surface étoient rassemblés beaucoups de petits charbons semblables à ceux qui s'attachent aussi à la paroi intérieure & supérieure du vase, ce qui arrive souvent. Le creuset vidé, on n'a trouvé parmi la poudre de charbon que de petites paillettes vitreuses rouges, ou d'une autre couleur, & sur quelques-unes de très-petits régules adhérens à leur surface. Les trois pelotons de baryte se sont trouvés aux trois côtés du creuset, sans altération, sinon

qu'ils étoient un peu durcis, mais de manière que de petits morceaux craquoient entre les doigts, & la face qui touchoit le creuset étoit seule légèrement fondue. A l'orifice du creuset on observoit un peu de verre avec la teinte ordinaire & quelques régules.

92 *bis*. Il est donc démontré aussi par ces dernières expériences, sur lesquelles on fondoit de nouvelles espérances, que la baryte n'est point une substance métallique, ou au moins n'est réductible par aucun moyen connu. Ce ne seroit pas cependant une fausse idée de placer dans l'ordre de la nature cette substance au dernier rang parmi les terres, & dans l'ordre le plus voisin des substances métalliques, & de la regarder comme l'anneau de jonction de ces deux sections dans la grande suite des corps.

## *Expériences sur la silice.*

93. Il pouvoit paroître superflu de recommencer les expériences sur la silice. On n'a pas cependant voulu la négliger, d'autant qu'on en avoit une grande provision de préparée pour l'expérience. Les essais qu'on a faits ont été peut-être les plus instructifs de tous, en sorte qu'on ne s'est repenti ni du temps employé, ni de sa peine. Nous ne parlerons pas du premier essai, il n'a rien pré-

ſenté d'extraordinaire : la matière ſans altération, rien de métallique.

94. Pour le ſecond eſſai, le fourneau fut réparé à neuf, le creuſet fut retiré avec ſon angle antérieur fondu ; la partie fondue, reverſée dans l'intérieur, formoit un verre qui appartenoit évidemment au bord du creuſet. Ce verre étoit comme goudronné de la couleur d'or accoutumée. A ſa ſurface étoient de petits régules plus remarquables qu'à l'ordinaire, en ſorte qu'on a cru devoir les en détacher. Il y en avoit encore d'autres très-petits qu'on diſtinguoit au jour. Les pelotons n'étoient point déplacés ni altérés en aucune façon.

95. Dans le troiſième eſſai, le creuſet eſt ſorti avec deux doigts de perte d'un côté : les angles étoient entiers. On l'a renverſé ; la poudre de charbon & le charbon ſolide en ſont ſortis encore rougis au blanc. La poudre a offert un beau régule, ſemblable à celui de la magnéſie (67). Le verre coloré des bords du vaſe portoit auſſi ſes petits régules. Au fond étoit une portion de verre tombée du haut du creuſet. En tombant, elle avoit gliſſé ſur un des pelotons qui en étoit reſté à moitié couvert : c'étoit évidemment la ſubſtance même du creuſet. Ce verre en avoit & la couleur & les régules. Les autres pelotons n'étoient ni déplacés, ni altérés,

non plus que le premier dans la partie qui n'avoit point été touchée par le verre.

96. Dans la quatrième expérience on n'a donné qu'une heure vingt minutes de jeu aux soufflets, parce que leur action étoit très-violente ; le creuset étoit entier : avant de le retirer, on s'est apperçu qu'une portion de la grande pierre de talc qui garnit le mur principal du fourneau s'étoit détachée & s'en étoit approchée. A son ouverture étoient quantité de petits charbons, & aucune trace du charbon solide. L'ayant renversé, on a trouvé entre ces charbons & la poudre nombre de paillettes dont l'aspect étoit absolument métallique, avec de petits boutons de verre blancs, & d'autres colorés. A deux doigts de l'orifice en-dedans, se remarquoit un endroit relevé, formé de matière fondue, colorée, chargée de globules, & cette matière formoit un cercle complet. La matière, mise en essai, s'est trouvée entièrement intacte, deux des pelotons étant restés fixés à leur place, l'autre étant sorti avec la poudre de charbon par les secousses données au creuset.

97. Le phénomène surprenant qu'on vient de rapporter (96), & analogue à celui observé dans l'essai sur la baryte (86), méritoit un examen scrupuleux & attentif pour connoître l'ori-

gine de tant de régules. Mais le fait eſt que, le jour ſuivant, étonnés de leur légèreté, nous en frappâmes un; ce n'étoit que du verre. La plupart des autres n'étoient auſſi que de verre: mais jamais nous n'avions rencontré de verre pareil. Ce verre avoit extérieurement une teinte griſe luiſante & d'un brillant métallique de fer ſi évident, que nos yeux, tout exercés qu'ils étoient à ce genre d'obſervation, ne nous avoient point préſervés de l'erreur de prendre ces globules pour du métal. Briſés, leur intérieur étoit blanc, & ils paroiſſoient enveloppés d'une lame très-fine. On pourroit ſoupçonner que la pierre de talc qui étoit tombée dans le creuſet, a donné lieu à ce jeu, & a pu donner auſſi naiſſance à la matière fondue (96) dont il a été queſtion.

98. La dernière expérience a été faite à l'appareil de poudre de coupelle. Rien de remarquable dans celle-ci, ſi ce n'eſt qu'on a eu des régules non attirables.

99. Voilà juſqu'où nous ſommes parvenus au moment où j'écris. Peut-être continuera-t-on ces eſſais; peut-être remplira-t-on tous les objets qu'on s'eſt propoſés, d'une manière plus ſatisfaiſante qu'on ne l'a fait juſqu'à cette heure. Si cela arrive, on aura ſoin d'en inſtruire le public, pour donner le plus grand

développement à la matière qui vient d'être traitée.

---

# LETTRE

## A M. BERTHOLLET.

Londres, 22 juillet 1791.

Le docteur Roxhurgh, qui est dans les Indes orientales, a envoyé à la Société royale une description très-détaillée avec les dessins de l'insecte qui produit la gomme-laque. Il y fait connoître le mâle & la femelle dans les différens états par lesquels ils passent.

Un Anglais, évêque de la Nouvelle-Ecosse, décrit, dans une lettre qu'il a écrite de ce pays, une masse régulière de roc qui se trouve dans la baie de Funday. Il paroît, par la description qu'il en fait, que c'est un basalte prismatique ; & je crois que c'est le premier qu'on ait découvert dans cette partie du monde.

Le docteur Pearson a donné un mémoire qui contient des expériences analytiques & synthétiques sur la composition de la poudre de James, dont l'usage médical a passé en France, & s'y est fort étendu. Il paroît que c'est, comme

on l'avoit déjà supposé, de l'antimoine calciné avec des os ou de la corne de cerf. L'on trouve dans ces expériences quelques circonſtances curieuſes relativement à quelques propriétés de l'antimoine, telles que ſon entière oxidation par le moyen du phoſphate de chaux, & les deux états différens dans leſquels l'oxide eſt réduit par l'opération.

Vous vous rappellerez, ſans doute, qu'il eſt queſtion, dans le dernier volume des *Tranſactions philoſophiques*, d'un médicament dont on ſe ſert en Orient ſous le nom de *tabasheer*, & que l'on y fait voir qu'on retire cette ſubſtance de certaines cannes de bambou. M. Mucie en a fait l'analyſe, & il paroît qu'elle eſt principalement compoſée de terre ſilicée. Le bambou lui-même, lorſqu'on le brûle, donne une cendre qui contient une grande proportion de cette terre. Un bambou qui a été élevé dans une ſerre chaude près de Londres, & qui faiſoit ſentir une percuſſion lorſqu'on le ſecouoit, quoiqu'il fût encore verd, a été ouvert, & a préſenté dans une de ſes jointures une petite concrétion qui étoit aſſez dure pour couper le verre; c'étoit auſſi par conſéquent du tabasheer, mais qui avoit une criſtalliſation plus compacte que dans les contrées où le bambou parvient à ſa perfection, & où cette ſubſtance

ſubſtance eſt trop ſpongieuſe pour faire impreſſion ſur le verre.

M. de Luc a donné, ſur l'hygrométrie, un nouveau mémoire, dans lequel il continue de rendre compte de la marche hydrométrique de différentes ſubſtances, & il donne des expériences qui font voir que la marche des filamens de baleine eſt plus régulière que celle des cheveux & de toute autre ſubſtance éprouvée juſqu'à préſent.

---

# MÉMOIRE
## SUR LE SEL MARIN,
### *La manière dont il est répandu sur la surface du globe, et les différens procédés employés pour l'obtenir;*

Lu à l'Académie Royale des Sciences, en 1785,

*Par M.* HASSENFRATZ.

Le ſel marin répandu ſur la ſurface du globe, s'y rencontre ordinairement ſous forme liquide ou ſous forme ſolide.

On le trouve ſous forme liquide dans la mer;

dans quelques lacs, comme celui de Janicka près de la mer Caſpienne; en ſource d'eau ſalée dans l'Autriche, le Tyrol, le Salzbourg; en France, dans les départemens du Jura, de la Meurthe, de la Moſelle; en Suiſſe, dans le duché de Brunſwick, à Altendorf dans le pays de Heſſe, à Lunebourg dans l'électorat d'Hanovre, à Halle dans le duché de Magdebourg, à Adern dans le comté de Mansfield, près du mont Gouſelmi, dans le pays des Jakoutes, à Northwich dans le comté de Cheſter, &c. &c.

On le trouve, ſous forme ſolide, mêlangé de terre bitumineuſe, de pyrite, &c. en Autriche, en Styrie, en Tyrol, dans le Salsbourg, en Bavière; & pur par couche en Tranſilvanie, en Hongrie, à Wielicska, à Bochnia, à Illetzhy, près d'Orembourg en Sibérie, à Northwich dans le comté de Cheſter, &c.

Le ſel marin pur & ſolide ſe trouve en maſſe conſidérable dans de grandes cavités. Il y eſt ordinairement par bancs plus ou moins épais. Les bancs ou couches ſont le plus ſouvent ſéparés entr'eux par une petite couche d'argile. La couleur la plus commune de ce ſel eſt la griſe; on en trouve cependant de blanc & de parfaitement tranſparent. La maſſe de ſel de Northwich dans le comté de Cheſter eſt rouge.

On trouve entremêlés dans des bancs d'argile, des cubes plus ou moins gros de ſel tranſparent, de ſel jaunâtre, de ſel ſtrié, de ſel bleu tranſparent. On rencontre quelquefois dans les formes criſtallines des cubes dont les angles ſolides tronqués indiquent le paſſage à l'octaëdre, on rencontre auſſi des rhomboïdes. Pluſieurs des maſſes blanches & tranſparentes, expoſées au feu, ſe briſent, de manière que chaque portion ſéparée a la forme d'un cube ou d'un parallélipipède rectangle.

Preſque toujours les maſſes de ſel marin pur & ſolide dont nous parlons ici, & particulièrement celles de la Tranſilvanie, de la Hongrie, de la Pologne, de la Sibérie, de l'Angleterre, ſont dans de petites plaines; l'eſpace plan qu'ils contiennent eſt bordé de petites hauteurs, de manière à déſigner un baſſin; il en eſt en Hongrie où ces baſſins laiſſent à peine couler les eaux.

Le plus ſouvent, les mines de ſel pur & ſolide ſe trouvent dans des pays dont les montagnes ſont compoſées de granit, de gneiſſ, de jaſpe, de porphyre; de ſchiſte, de calcaire originaire, &c. & généralement des montagnes primitives.

La ſurface du terrein ſous lequel ſont ces maſſes de ſel eſt recouverte de grès, de brêches, de poudingues, & de toute autre eſpèce

de pierres formées des débris des montagnes primitives.

Aſſez généralement entre les couches de pierre & la maſſe de ſel eſt un banc de gypſe ; ce gypſe eſt de différentes couleurs ; on en trouve de criſtalliſé, de ſtrié, &c. & mêlé de coquillages marins.

Les couches de ſel ſont horizontales ; on en trouve depuis 4 pouces juſqu'à 4 & 5 pieds d'épaiſſeur. Celles de la Hongrie, de la Tranſilvanie, de la Pologne, ont le plus communément entre un & deux pieds ; les couches d'argile qui les ſéparent, ont depuis 2 lignes juſqu'à 3 ou 4 pouces.

Le ſel blanc & tranſparent ne contient que de la ſoude, de l'acide muriatique & de l'eau ; le ſel gris contient de l'argile, du ſulfate de chaux, du muriate de magnéſie, du muriate calcaire & du muriate de ſoude.

La ſituation des plaines ſalines, les hauteurs qui les bordent, les couches ſucceſſives de ſel & d'argile, les divers coquillages marins que l'on trouve dans l'argile & dans la couche de gypſe, paroiſſent expliquer en partie la formation des maſſes de ſels.

Les petites hauteurs qui bordent les plaines dans leſquelles ſont les mines de ſel pur en maſſe ſolide, prouvent qu'auparavant le dépôt

des sels, ces endroits étoient des trous, des espèces d'entonnoirs qui pouvoient contenir l'eau qui y arrivoit, & former des lacs plus ou moins grands; celui de Wieliczka devoit être considérable.

Les coquillages marins trouvés dans l'argile & dans le gypse prouvent d'une manière incontestable que l'eau de la mer a recouvert ces endroits.

Cela posé, puisque les eaux de la mer ont recouvert les pays dans lesquels on trouve des mines de sel pur & en masse solide, & que les rivages de la mer en sont actuellement très-éloignés, il est facile d'en conclure que la mer, en se retirant, a pu se trouver, dans des instans différens pour chaque mine, à une telle distance d'elles & à une telle différence de niveau, que ces eaux ne puissent y arriver que par de grandes marées, soit par les grandes marées annuelles, soit par de très-grandes marées plus éloignées.

Les eaux de la mer arrivant à la portée de ces grands réservoirs, & ne les emplissant que lors des grandes marées, ces lacs étoient exposés pendant l'intervalle de chaque marée à l'augmentation & à la diminution occasionnées par la pluie & l'évaporation. Comme toutes les expériences faites jusqu'à présent sur

de la mer ont habité ces parages, du mouvement annuel des eaux de la mer, & des nombreuses expériences faites sur le rapport de la quantité d'eau tombée, à celle qui peut s'évaporer sur une même surface.

Le sel, sous forme solide, mêlangé de terre bitumineuse, de gypse, de pyrite, &c.; & que l'on trouve en Autriche, en Styrie, en Tyrol, en Bavière, dans le Salzbourg, &c., est dans des cavités situées au sommet des montagnes calcaires secondaires.

Les espèces de montagnes calcaires qui contiennent ce sel mêlangé de terre bitumineuse, sont celles que l'on trouve ordinairement sur la limite des chaînes granitiques, jaspeuses, &c.

Beaucoup de chaînes alpines ont sur leurs limites une chaîne de montagnes calcaires qui suit la même direction, telle, par exemple, que la chaîne calcaire du Jura. La pierre de ces montagnes est par couches horizontales, & quelquefois inclinées. On y rencontre, quoique rarement, des débris de coquillages. Plusieurs minéralogistes prétendent que ces coquillages ne sont point partie de la masse calcaire de ces montagnes, mais se trouvent dans d'autres masses calcaires qui leur sont adossées. La pierre calcaire de ces montagnes contient une proportion d'argile assez considérable; on

dans une des mines de plaine, il feroit facile de déterminer le nombre de marées auxquelles elles doivent leur existence.

En confidérant l'épaisseur des bancs ou couches de sel de ces masses considérables, en les comparant à la quantité d'eau que les réservoirs devoient contenir lorsqu'elles ont été déposées, & à la surface qui étoit en contact avec l'air; en comparant ces épaisseurs de couches, ces volumes d'eau & cette surface, aux quantités de sels, aux volumes d'eau & aux surfaces de ces eaux dans les marais salins, on est déterminé à conclure que les marées qui ont apporté l'eau qui a donné naissance à ces bancs de sel, devoient être très-éloignées les unes des autres.

Les bancs de sel se sont accumulés dans chaque mine jusqu'à ce que les eaux de la mer ne pussent entrer dans les réservoirs par les plus grandes marées; à cette époque, ce qui est resté d'eau salée a déposé son sel, & le reste du réservoir a été rempli par les substances terreuses ou pierreuses détachées des montagnes ou charriées par les eaux pluviales.

Cette hypothèse sur la formation des masses de sel pur des plaines est déduite, comme on le voit, de la manière d'être générale des pays qui les contiennent, de la preuve que les eaux

aux étrangers, qui repréſentent des deſſins très-agréables.

Le ſel que l'on trouve dans ces mines eſt de différentes couleurs; il y en a du blanc, du rouge, de l'orangé, du bleu, du violet, du vert. Ce ſel eſt liſſe ou ſtrié. Le ſtrié eſt blanc, rouge ou violet.

Le ſel blanc contient de l'argile, du muriate de magnéſie & du muriate de ſoude; quelquefois, mais rarement, du ſulfate & du muriate de chaux. Le ſel rouge & l'orangé contiennent du gypſe rouge, & c'eſt à cette ſubſtance qu'ils doivent leur couleur, du ſulfate de ſoude, du muriate de magnéſie & du muriate de ſoude. Le ſel bleu contient du muriate de ſoude; il paroît que c'eſt à une petite portion de muriate de manganèſe qu'il doit ſa couleur, ainſi que le ſel violet qui contient du muriate de magnéſie & du muriate de ſoude. Le ſel vert eſt coloré par le cuivre; il contient de l'argile, du ſulfate de chaux, du ſulſate de ſoude, du muriate de magnéſie & du muriate de ſoude.

On trouve du gypſe & de l'albâtre de différentes couleurs à l'extérieur de la plupart des montagnes calcaires dans leſquelles on exploite du ſel mêlangé de terre bitumineuſe.

Les ſources d'eau ſalée de l'Autriche, du Tyrol, de la Styrie, de la France, de la Sibérie,

de la Westphalie, de la Hesse, de la Suisse, de l'Angleterre, &c. &c., sont toutes dans des pays environnés de montagnes calcaires de seconde formation, & semblables à celles du Jura.

La plupart des fontaines sont même au pied de ces montagnes.

Il y a plusieurs de ces fontaines dans un pays de plaine, qui, au premier aspect, semblent être dans un pays différent de celui des montagnes calcaires secondaires; mais cette différence n'est occcasionnée que parce que les montagnes secondaires sont recouvertes par un terrein de troisième formation, & que l'on ne voit que les sommités, ou que l'on n'apperçoit même aucune trace des montagnes secondaires.

Cependant le plus grand nombre des fontaines salées connues est en général le long des chaînes calcaires secondaires placées sur les limites des chaînes alpines; plusieurs même sont dans les vallées formées à travers ces montagnes.

Il paroît y avoir une telle analogie entre la position des sources d'eau salée & des masses de sel mêlées de terre bitumineuse, que l'on seroit porté à croire que ces sources doivent leur naissance à quelques masses analogues à celles

qui sont déjà connues, & que l'on exploite.

Trois observations paroissent favoriser cette croyance; la première, qu'il y a plusieurs sources d'eau salée, exploitées dans des chaînes de montagnes calcaires, dans lesquelles on a trouvé des masses de sel mêlées de terre bitumineuse, & qu'il y a même telle montagne dans laquelle on exploite une mine d'un côté, & une source de l'autre.

La seconde, c'est que dans les environs de la plupart des sources, on trouve des masses calcaires recouvertes de gypse & d'albâtre de diverses couleurs, comme sur les montagnes qui contiennent des masses de sel.

La troisième, c'est que les eaux salées des fontaines contiennent du sulfate calcaire, du sulfate de soude, du muriate de magnésie & du muriate de soude, comme le sel des masses mêlangées de terre bitumineuse.

Cette analogie bien établie, il paroîtroit beaucoup plus simple, lorsque l'on a découvert une source d'eau salée, de chercher aussitôt la masse de sel d'où elle tire sa naissance. Par le moyen de cette découverte, on n'emploieroit les eaux salées que lorsqu'elles seroient saturées de sel; l'on épargneroit par cette saturation une quantité considérable de combustible.

L'observation faite sur les mines déjà décou-

vertes dans les montagnes calcaires secondaires, que les masses de sel sont toujours dans leurs sommets, est un grand moyen d'éviter des dépenses en recherches trop profondes, & de diriger aussi-tôt celles que l'on veut faire sur l'endroit le plus probable.

Une autre observation, c'est celle que la plupart des montagnes qui contiennent des mines de sel ont à leur surface des masses plus ou moins grosses de gypse & d'albâtre de différentes couleurs, lorsque plusieurs montagnes calcaires environnent une source d'eau salée. Cette seconde observation doit déterminer à attaquer, à faire des recherches de préférence dans celle qui contient du gypse & de l'albâtre de diverses couleurs.

Pour donner une application des recherches à faire sur les mines de sel d'une fontaine d'eau salée, je citerai la mine de Lons-le-Saunier, dans le département du Jura. A peu de distance à l'est de cette ville, est une montagne calcaire faisant partie de la chaîne du Jura, sur le penchant de laquelle on exploite du gypse; ce qui établit une grande probabilité que des recherches faites sur le sommet, ou sur le côté de cette montagne à peu de distance du sommet, meneroient à la découverte d'une masse de sel, qui seroit d'autant plus avantageuse à la

ſaline de Lons-le-Saunier, que ſon eau eſt peu ſaturée, & que le combuſtible enchérit tous les jours dans les environs.

Mes voyages minéralogiques ne m'ayant pas mis à portée d'obſerver les lacs ſalés, je n'oſe haſarder une opinion qui ne ſeroit pas appuyée d'un aſſez grand nombre d'obſervations; cependant le peu de renſeignemens que j'ai recueillis des différens voyageurs qui les ont viſités, s'accorde à établir que les pays qui environnent les lacs ſalés, ont à l'extérieur tous les caractères des pays à mines de ſel; c'eſt-à-dire que l'on y trouve beaucoup de gypſe & d'albâtre de diverſes couleurs, & de coquillages marins; ce qui feroit croire que ces lacs tirent leur origine des mines de ſel gemme répandues dans les environs : mais la grande queſtion eſt de ſavoir ſi ces mines ſont des maſſes de ſel pur, ou de ſel mêlangé de terre bitumineuſe.

Je crois inutile de parler des eaux de la mer; il n'eſt perſonne qui n'ait ſur ces eaux au moins l'opinion commune, & je ne pourrois rien en dire de neuf.

Les mines de ſel en maſſe s'exploitent différemment en raiſon de leur degré de pureté.

Le ſel en maſſe des terreins primitifs, c'eſt-à-dire, des pays granitiques, porphyriques, jaſpeux, &c, qui eſt ordinairement très-pur &

en couches horizontales d'une épaisseur assez considérable, s'exploite en morceaux plus ou moins gros, & se transporte ainsi dans tous les pays où il se consomme. En Sibérie, les morceaux transportés ont la forme d'un cylindre. Les petits morceaux qui sortent de la masse arrondie se vendent dans les environs de la mine, ou se transportent dans des tonneaux.

En Pologne, en Hongrie & en Transilvanie le sel s'exploite en forme de parallélipipèdes, ayant environ un pied de long sur un pied de large, & toute l'épaisseur de la couche; ces morceaux se transportent sans emballage, soit sur des voitures, soit sur des batteaux. Les éclats se vendent dans les environs, ou se rejettent dans la mine.

Il paroît inutile de décrire ici l'histoire des diverses exploitations de ce sel avant d'être arrivé au point de perfection où elles sont actuellement; il sera aussi inutile de décrire la manière d'exploiter qui est encore aujourd'hui en usage en Sibérie, & qui n'est absolument que l'enfance de l'exploitation: il suffira, pour les personnes qui liront ce mémoire, de connoître l'exploitation de la Pologne, de la Hongrie, de la Transilvanie, qui est la plus avancée & la plus perfectionnée.

Lorsque l'on a reconnu l'existence d'une mine

de ſel pur, on perce un puits de forme circulaire à travers la croute de pierre qui la couvre. Ce puits eſt percé en cylindre juſqu'à ce que l'on arrive au ſel.

On établit ſur le ſommet du puits un treuil ou une machine à molette pour enlever & ſortir la terre & la pierre du puits que l'on creuſe, ainſi que le ſel que l'on doit exploiter.

La conſtruction & l'établiſſement de l'une ou l'autre de ces machines dépendent de la quantité de terre & de ſel que l'on eſpère tirer par le puits. Si ces quantités ſont petites, on ſe contente d'un treuil; & ſi au contraire elles doivent être conſidérables, on poſe une machine à molette.

Lorſque les mineurs ſont arrivés à la maſſe de ſel, ils élargiſſent peu à peu leur cercle, de manière que les côtés de la fouille faſſent un angle de 25 degrés avec la verticale, & que l'eſpace vuide ait la forme d'un cône.

Ils ont trois manières d'enlever leurs maſſes de ſel. 1°. Ils diviſent leurs bancs en maſſes de grandeur déterminée, & ils font des entailles avec un marteau dans ces diviſions, de manière qu'ils puiſſent les ſéparer avec des coins de fer ou avec un levier.

2°. Ils percent pluſieurs trous de tarrières dans les diviſions, entaillent un peu avec un

marteau

marteau, & séparent avec des cônes de fer & des leviers.

3°. Ils entaillent un peu dans les divisions avec des marteaux de fer, & les séparent avec de la poudre.

En employant l'un ou l'autre de ces moyens, ils creusent successivement leur cône, jusqu'à ce qu'ils soient arrivés à toute la profondeur du sel, ou que les eaux les empêchent de continuer.

Lorsqu'il se rencontre des eaux dans la masse de pierre ou de terre que les mineurs ont traversée pour arriver à la mine de sel, on creuse l'ouverture du trou de la mine de sel moins large que celui du puits percé à travers la pierre ou la terre, & l'on forme une rigole autour de cette ouverture, afin que les eaux s'y assemblent, & que l'on puisse les en tirer commodément, sans qu'elles entrent dans la mine de sel.

Après avoir épuisé tout le sel d'un des cônes dans les principes d'exploitation que nous avons indiqués, on perce un puits à une distance telle du second que les deux bases soient les plus près possible, sans nuire en rien à la solidité des masses de sel restantes; on perce le puits & l'on exploite la masse de sel de la même manière que la précédente, avec cette différence que l'on établit une communication latérale en

forma de galerie, si la mine voisine n'a pas été abandonnée à cause de l'abondance des eaux.

Ce second cône entièrement exploité, on en perce un troisième, un quatrième, &c. & l'on parcourt ainsi tout le terrein qui contient du sel, en établissant une communication continue entre tous les cônes exploités.

Dans quelques mines de la Hongrie, on a nouvellement imaginé de creuser la masse de sel exploitée, de manière que l'espace vuide soit un paraboloïde, les paraboloïdes étant l'un à côté de l'autre, comme les cônes; il en résulte que la masse de sel restante, comparée aux espaces vuides, est moins grande qu'en exploitant le sel avec des espaces vuides de forme conique.

On se propose encore, pour économiser davantage le sel restant, c'est-à-dire, pour que la proportion de sel resté au sel enlevé soit la plus petite possible, sans diminuer la solidité, on se propose de donner à l'espace vuide un plan quarré, des murs verticaux terminés en arcs de cloître dans la partie supérieure.

Le sel en masse de la mine de Nortwich, dans le comté de Chester, étant un peu coloré, tout ce qui s'en emploie en Angleterre se purifie à Liverpool.

Pour cela, on le fait dissoudre dans de l'eau

de mer la plus chargée de ſel; on laiſſe repoſer la diſſolution dans de grandes caiſſes, & on verſe l'eau ſaturée & clarifiée dans de grandes chaudières de fer battu, appelées poëles, dans leſquelles on fait évaporer l'eau.

Les poëles ordinaires ont 12 pieds de longueur, ſur 7 à 8 de largeur, & 18 pouces de profondeur. Les plus grandes de ces poëles ont environ 20 pieds de côté ſur 18 pouces de profondeur.

Nous croyons inutile de détailler davantage le procédé de cette évaporation, parce que nous en parlerons avec plus de détail, en décrivant l'exploitation du ſel en maſſe mêlé de terre bitumineuſe.

Le ſel mêlangé de terre bitumineuſe ne pouvant être employé comme il ſort de la mine, à cauſe des impuretés qu'il contient, on eſt obligé de le diſſoudre dans de l'eau, & de faire évaporer l'eau qui tient le ſel en diſſolution.

Pour obtenir cette diſſolution au meilleur marché poſſible, on perce dans la maſſe une galerie horiſontale dans toute ſa longueur, & enſuite pluſieurs galeries tranſverſales perpendiculaires à la première. Lorſque ces percemens ſont faits, on fait entrer dans ces galeries de l'eau que l'on a ramaſſée ſur le penchant de la montagne. Cette eau, qui diſſout le ſel mêlangé dans la terre,

séjourne dans les galeries autant de temps qu'il est nécessaire pour qu'elle soit saturée.

Afin que l'eau ne sorte point de l'endroit où elle est, on creuse la galerie de la masse de sel plus basse que celle qui est percée dans le rocher pour établir la communication de l'intérieur à l'extérieur.

La saturation de l'eau est à-peu-près de 25 livres $\frac{1}{2}$ de sel par quintal d'eau salée.

Le séjour des eaux pour parvenir à la saturation varie en raison de l'abondance & de la proportion de sel dans la mine. Il en est où l'eau est obligée de séjourner 11 à 12 mois; mais le plus communément le séjour est de 5 à 6 mois.

L'instrument avec lequel on reconnoît la saturation est un morceau de bois lesté de plomb. Le plomb y est dans une proportion telle que le morceau de bois ne paroît sur l'eau que lorsque l'eau est parfaitement saturée.

Quand l'eau est au degré de saturation indiqué par l'instrument, on la fait couler dans un réservoir inférieur, pour la laisser reposer & déposer la terre qu'elle tient en suspension. On fait entrer de nouvelle eau dans la mine qui dissout non seulement le sel resté dans la terre du sol, mais encore celui qui est contenu dans les éboulemens du toît.

Cette eau, en séjournant dans les galeries, dissout d'abord une quantité considérable de sulfate de chaux, qu'elle abandonne ensuite peu à peu, à mesure qu'elle dissout de nouveau sel marin; ce sulfate de chaux, abandonné ainsi, donne naissance à de très-beaux cristaux de gypse qui se forment dans les galeries, & que l'on trouve lorsque l'eau en est sortie.

Pendant le séjour de l'eau dans les réservoirs, il s'y dépose aussi des cristaux de gypse très-beau.

Après la clarification de l'eau dans le premier réservoir, on la fait couler à travers des canaux de bois dans de nouveaux réservoirs qui sont près des chaudières. L'eau salée, en passant dans ces canaux, y dépose encore du sulfate de chaux qui s'y cristallise, & qui finit par diminuer le diamètre des conduits, de manière qu'il faut les rechanger.

Il y a de ces tuyaux de bois en Styrie, qui conduisent l'eau jusqu'à trois lieues de long.

L'eau pendant son séjour dans ces nouveaux réservoirs, y dépose encore des cristaux de gypse & des cristaux cubiques de sel marin. Ces derniers cristaux sont ordinairement opaques & d'un blanc de lait; il en est qui ont jusqu'à un pouce & demi de côté. Ces cristaux cubiques sont groupés les uns avec les autres.

De ce second réservoir on fait couler l'eau

salée aux différentes chaudières dans lesquelles elle doit être évaporée.

Toutes les chaudières à évaporer ces eaux sont faites de fer forgé & battu en lames d'un quart de pouce d'épaisseur dans son milieu, & un peu moins épais sur les bords. Ces lames ou plaques sont réunies les unes aux autres par de grands clous de fer rivés.

Les chaudières sont plus ou moins grandes : leur forme ordinaire est le quarré ou le parallélogramme. La longueur des côtés varie depuis 50 pieds jusqu'à 6 ou 7 ; mais leur hauteur est presque constamment entre 18 pouces & 2 pieds.

Ces chaudières sont chauffées avec du bois ou avec du charbon de terre : dans presque toute l'Autriche, la Styrie, le Salzbourg, la Bavière, le Tyrol, on chauffe ces chaudières avec du bois, & leur grandeur est 45 à 50 pieds de côté : en Angleterre on les chauffe avec plus de charbon de terre, & les plus grandes chaudières ont 20 pieds de côté.

Depuis quelque tems, on a fait des expériences dans le Tyrol pour chauffer les chaudières à évaporer avec du charbon de terre, & pour cela on a fait de petites chaudières comme en Angleterre ; mais on tenoit le procédé secret lorsque je fus visiter les mines de sel de ce pays.

On emplit ces chaudières de l'eau du réservoir voisin ; on chauffe pour faire évaporer : on remet de nouvelle eau saturée pendant quelque tems, & l'on chauffe jusqu'à ce qu'il se dépose du sel : on retire le sel déposé avec un racloir de bois ; on le met dans des paniers, dans des seaux sans fond, ou dans des auges, pour faire écouler l'eau ; après quoi on le porte dans des magasins pour le faire sécher, ou pour le mettre en pain & le faire sécher. Ensuite, quand le sel est sec, on le met dans des tonneaux pour le transporter dans divers endroits.

Après avoir ramassé le sel du fond des chaudières, on met de nouvelle eau pour recommencer à continuer l'évaporation.

Il s'amasse au fond des chaudières une croute de sel qui paroît être un mélange de sulfate de chaux & de sel marin que l'on peut faire dissoudre pour purifier, ou que l'on vend pour nourrir les bestiaux.

Je serai très-succinct sur l'exploitation des sources d'eau salée, parce que les procédés en sont très-connus.

Si l'eau des sources est assez saturée, on la conduit aussi-tôt aux réservoirs des chaudières, & on la fait évaporer comme l'eau saturée de sel, mêlangée de terre bitumineuse.

Si l'eau n'est pas assez saturée, on l'élève avec

des pompes dans des réfervoirs placés à une grande hauteur, d'où on la fait couler fur des bâtimens de graduation, afin qu'elle laiffe évaporer pendant ce trajet une grande portion de fon eau furabondante.

Cette opération produit deux effets, le premier d'évaporer une grande partie de l'eau furabondante; le fecond, de dépofer dans fa marche une quantité affez confidérable de fulfate de chaux.

Lorfque l'eau a paffé par les bâtimens de graduation, on la conduit dans les réfervoirs qui fourniffent aux chaudières d'évaporation; & le refte de l'opération fe fait comme il a déja été décrit.

Je ferai auffi fuccinct fur les procédés employés pour retirer le fel des eaux de la mer, que je l'ai été pour ceux des fontaines d'eau falée, parce que ces procédés font également connus, & qu'il feroit fort difficile de décrire quelque chofe de neuf.

On obtient le fel des eaux de la mer de trois manières, 1°. en les expofant à l'action du foleil dans des marais falins dans les pays où la température eft un peu forte.

2°. En ramaffant le fable impregné de fel dépofé par l'évaporation de l'eau des grandes marées qui a paffé deffus, faturant de l'eau avec

ce sel en la faisant filtrer à travers la masse de sable salé, & faisant évaporer dans de petites chaudières de plomb cette eau saturée.

3°. En exposant de l'eau de la mer à la gelée, & faisant évaporer dans de petites chaudières de plomb la portion qui ne s'est point gelée, parce qu'elle étoit saturée de sel marin.

---

# OBSERVATIONS

## *Tendantes à établir l'action de l'air pur sur les Huiles;*

*Par M.* SENNEBIER.

En répétant les expériences curieuses & importantes de M. Berthollet pour connoître l'influence de la lumière sur les huiles qu'on y expose, il me parut nécessaire de séparer l'action de la lumière sur ce fluide, de celle que l'air seul pouvoit y exercer, afin d'estimer, s'il étoit possible, la part du rôle que chacune de ces substances joue dans les altérations que l'huile éprouve. Je remplis d'eau distillée un récipient de verre, je fis passer dans ce récipient une certaine quantité d'huile d'olives parfaitement bonne,

elle gagna la partie ſupérieure du récipient, que je plaçai ſous l'eau ſur une grande ſoucoupe pleine d'eau : je l'expoſai ainſi au ſoleil ; je verſai de même une certaine quantité de la même huile ſur l'eau dans un vaſe ouvert, de manière que cette ſurface huileuſe pouvoit avoir l'épaiſſeur d'une ligne.

Cette diſpoſition fut faite le 26 avril 1790. Je vis manifeſtement l'huile d'olives expoſée ſur l'eau changer de couleur le 27; déja elle avoit bruni, puis elle blanchit, enſuite elle perdit ſa fluidité, elle devint très-rance, elle reſſembloit à une matière glaireuſe fort épaiſſe : tous ces changemens furent produits pendant les premiers jours du mois de mai, & l'huile ne ſouffrit pas d'altération plus forte en apparence pendant le reſte de l'année. L'huile ſurnagea toujours l'eau, qui ne me parut pas avoir fait aucune perte ſenſible, car je vis toujours l'huile occuper la même place dans le verre relativement à ſes parois.

Quant à l'huile placée ſous le récipient où elle n'avoit aucun contact avec l'air, elle ne me parut avoir ſouffert aucune altération juſqu'au milieu du mois de mai ; elle avoit conſervé ſa couleur, ſa fluidité, mais il ſe forma dans ce moment un tapis de *matière verte* autour du récipient, qui pénétra ſous le récipient lui-même

cette matière verte donna de l'air pur, & dès ce moment l'huile perdit sa couleur avec une partie de sa fluidité, & elle devint semblable à l'huile qui éprouvoit l'action immédiate de l'air.

Il paroît donc que la lumière seule n'avoit point ranci l'huile par son action sur elle, quand elle n'étoit pas en contact avec l'air, puisque l'huile avoit alors résisté assez long-tems à l'action de la lumière, sans éprouver aucune altération, quoique l'huile entièrement exposée à l'air dans le même tems que la précédente, fût d'abord devenue rance.

Mais il suffit d'avoir de l'huile douce d'olives & de la laisser exposée à l'air pour la voir se rancir de même à l'obscurité au bout d'un certain tems; tandis qu'on la voit se conserver douce pendant un tems beaucoup plus long quand elle est renfermée par l'eau dans des vases qui ne contiennent point d'air, & se gâter aussi-tôt qu'on y introduit de l'air pur; on ne peut pourtant se dissimuler que la lumière favorise beaucoup l'union de l'air pur avec l'huile, puisqu'elle se gâte infiniment plus vîte, quand elle est exposée à l'air & à la lumière, que quand elle est exposée à l'air & à l'obscurité.

Il est très-difficile de décrire exactement l'état de l'huile exposée en plein air sur l'eau à la

lumière, parce que cette huile se charge de poussière & d'une foule d'insectes qui viennent y périr, de sorte qu'elle n'a ni sa couleur ni sa consistance naturelles; mais on juge très-bien de l'état de l'huile renfermée sous le récipient, où elle a reçu d'abord impunément l'influence de la lumière, & ensuite celle de l'air pur sans aucun mélange de substances étrangères; au bout de quatre ou cinq mois cette huile avoit pris une couleur blanche, elle avoit une consistance glaireuse, & elle sembloit plus dense & plus cohérente dans les parties qui adhéroient au verre.

Cette blancheur de l'huile confirme l'influence de l'air pur & de la lumière sur elle pour produire cet effet: on sait que l'acide marin oxigéné blanchit la cire comme la lumière, qu'il enlève la couleur verte à la cire du Gaté de la Chine, à celle qu'on retire des chatons du bouleau & du peuplier, comme M. Berthollet l'a fait voir.

Il paroîtroit donc que cet air pur, en se combinant avec les huiles grasses, développe l'acide qu'elles contiennent, & qu'en les épaississant il les amène à devenir des parties intégrantes du bois.

M. Chaptal a cru que l'air pur, mêlé avec le mucilage de l'huile, la rancissoit, & qu'en se mêlant avec l'huile proprement dite il la

rendoit ſiccative; mais il ne prouve pas cette opinion par des expériences; il m'a paru que l'huile d'olives expoſée à l'action de l'air eſt altérée dans toute ſa ſubſtance, & qu'il ſeroit bien difficile de diſtinguer deux parties dans l'huile altérée, l'une mucilagineuſe, & l'autre huile vraie: d'ailleurs, l'air pur a une influence analogue ſur les huiles éthérées, & il réduiroit peut-être les huiles graſſes au même état que les huiles éthérées, ſi les premières n'étoient pas chargées d'un mucilage qu'on ne trouve pas dans les autres; enfin les huiles graſſes deviennent ſiccatives par leur ébullition avec la litharge: mais dans ce cas elles prennent non-ſeulement l'oxigène de la chaux de plomb, elles ſupportent encore l'ébullition, qui les délivre de leur mucilage.

J'ai eu occaſion de remarquer que les huiles graſſes qui ſe gèlent aiſément, & en particulier l'huile d'olives qui eſt gelée lorſque le thermomètre de Réaumur eſt à 7 ou 8 degrés au-deſſus de la glace, ne s'eſt pas gelée quand le thermomètre eſt deſcendu à 5 degrés au-deſſous de zéro, après avoir éprouvé pendant l'été l'action de l'air & de la lumière; ce qui les rapproche des huiles ſiccatives qui ſe gèlent difficilement. Il eſt pourtant remarquable que cette combinaiſon de l'huile graſſe avec l'air pur ſuſpende d'une

même les plus exagérées, pour prouver que leur poſition & leur arrangement ſont des reſtes des grands moyens mécaniques de nos prédéceſſeurs.

D'autres, moins entraînés au merveilleux, moins perſuadés de la puiſſance des anciens, ont regardé cet arrangement comme le réſultat accidentel de quelques grands phénomènes cauſés par l'eau.

En obſervant la groſſeur, le volume, la peſanteur de ces maſſes, & leur arrangement régulier, il m'a toujours été impoſſible de croire que les phénomènes qu'elles préſentent, puſſent être le réſultat de l'une ou de l'autre de ces cauſes.

Il paroît impoſſible que, quelques moyens que les hommes aient employés, ils aient pu mouvoir & élever à une hauteur conſidérable des maſſes auſſi peſantes, & cela pour les placer purement & ſimplement ſur d'autres, ſans objet & ſans cauſe.

Si ces blocs, arrangés avec ordre & préciſion, ſe rencontroient ſeulement dans les vallées, ſur le penchant des montagnes, ou ſur les ſommets des montagnes les moins élevées, on pourroit croire que les eaux les ont entraînés des ſommets les plus élevés, & les ont dépoſés ainſi par quelques accidens particuliers. Mais ces maſſes effrayantes par leur groſſeur & leur volume ſe rencontrent auſſi communément

nément sur les sommets des montagnes les plus élevées, que sur les pentes, dans les vallées ou sur les sommets des montagnes les moins élevées.

Les explications que l'on avoit données jusqu'à présent à ces phénomènes, & le peu de rapport que j'ai trouvé entre mes observations & ces explications, m'ont déterminé à croire que cette cause n'étoit pas encore parfaitement connue, & m'a engagé à observer ces masses avec plus d'attention & de soin.

C'est le résultat de mes nouvelles observations que je viens soumettre au jugement de l'académie, bien persuadé qu'elles expliquent d'une manière simple & directe un phénomène dont les causes étoient regardées comme surnaturelles.

La route de Saint-Flour à Montpellier traverse un terrein volcanique, un terrein granitique, un terrein schisteux & un terrein calcaire.

Le terrein volcanique s'étend depuis Saint-Flour jusqu'à cinq heures de marche de cette ville; immédiatement après est le terrein granitique que l'on traverse depuis la fin des laves jusque par-delà Aumont, c'est-à-dire, l'espace de sept heures de marche. A ce terrein succède le schisteux jusqu'à Marieuge, environ six heures de marche; après quoi on trouve le terrein cal-

caire qui conduit jusqu'à Milhau, & par-delà cette ville.

C'est après avoir quitté le terrein volcanique, c'est dans le terrein granitique que j'ai trouvé des blocs énormes de granit, qui ont fixé mon attention.

Toute l'étendue du terrein granitique que j'ai traversée, se trouve presque couverte de ces masses; les unes sur les sommets des montagnes les plus élevées, les autres sur la pente & dans les vallées. Plusieurs de ces masses sont arrangées les unes sur les autres avec un art inimitable, les autres sont isolées & éparses.

Peu de ces masses m'ont présenté un spectacle plus beau & plus imposant que celles que l'on rencontre à six heures de marche de Saint-Flour, à une petite demi-heure avant d'arriver à la Garde.

Là, sur le sommet d'une montagne, est un amas considérable de blocs de granit, étonnans par leur volume & leur nombre. La grande route passe à travers, & circule autour de ces masses que les constructeurs des chemins n'ont pas osé attaquer.

Le voyageur est pénétré d'admiration en voyant l'ordre & l'arrangement symmétrique de ces blocs monstrueux par leur masse, & qu'il ne cesse d'observer en suivant la trace tortueuse du chemin qui les contourne.

Quelques-uns de ces blocs sont posés purement & simplement les uns sur les autres, & forment une colonne isolée; le plus gros sert de base, & les autres, graduellement plus petits, sont posés dessus. On voit jusqu'à trois de ces blocs immédiatement l'un sur l'autre.

D'autres fois, le bloc qui sert de base est beaucoup plus petit que celui qui le couvre immédiatement; & l'arrangement de ces deux blocs présente l'aspect d'un champignon.

Plus souvent plusieurs blocs séparés les uns des autres forment la base, & un ou plusieurs blocs sont posés immédiatement dessus, sans ordre constant, tantôt horisontalement, tantôt inclinés, mais toujours d'une manière stable & fixe, propre à résister aux plus grands efforts.

Enfin, par fois, des masses plus petites placées entre les grosses semblent assurer la situation fixe de l'ensemble des blocs; mais ces rencontres sont fort rares.

Le granit de tout ce terrein est composé de quartz blanc, de feld-spath blanc & de mica noirâtre; ce qui donne un œil gris à la cassure. On voit par-ci par-là des traces de schorl noir, mais elles sont très-rares.

Les masses isolées & le terrein en général sont formés du même granit en apparence, car dans les fractures de l'un & de l'autre on

premier, que l'éther diſſolvoit le caoutchouc ſans le dénaturer; il a indiqué de l'étendre couche par couche, & de faire évaporer : ce moyen étoit trop long & trop diſpendieux pour être d'un grand uſage; d'ailleurs, le fait même de la diſſolution étoit conteſté par pluſieurs ſavans (qui n'avoient pas réuſſi à répéter les expériences de M. Macquer ſur leſquelles aujourd'hui il n'y a plus le moindre doute, quoiqu'on n'ait pas encore déterminé d'où provenoit la différence des réſultats de ceux qui s'en étoient occupés : un fait connu peut mettre ſur la voie; on en doit la publication à M. Cavallo. L'éther qui, avant d'être lavé, gonfle ſeulement le caoutchouc, le diſſout très-bien après avoir été lavé à grande eau. Il perd néceſſairement dans cette opération l'acide dont ſouvent on trouve des indices, & il s'y ſature d'eau. Quoi qu'il en ſoit, il eſt facile aujourd'hui d'avoir, par ce procédé, une diſſolution qui, après l'évaporation du diſſolvant, eſt de la gomme élaſtique pure : ce moyen poſſible eſt encore preſque impraticable, eſt très-diſpendieux par la perte de l'éther qui s'évapore & de celui qui eſt pris par l'eau. Il eſt auſſi très-incommode de manier la diſſolution concentrée de caoutchouc, parce qu'elle s'attache à tout, & que l'air s'incarcère facilement dans les pelli-

cules de gomme élaſtique qui ſe reforment par l'évaporation de l'éther.

Pluſieurs huiles volatiles, telles que celles de térébenthine & de lavande, attaquent le caoutchouc, même à froid : mais en employant avec elles les moyens ci-deſſus détaillés, on réuſſiroit encore moins que par l'éther à obtenir de la gomme élaſtique pure, & en former des inſtrumens : auſſi M. Fourcroy, dans un mémoire lu en Décembre 1790, à la ſociété royale d'Agriculture, où il repaſſe les faits connus à l'égard du caoutchouc, & ajoute pluſieurs expériences intéreſſantes, forme-t-il des vœux, & donne-t-il des vues pour que le ſuc de caoutchouc nous parvienne ſans altération. Le deſir d'un ſavant auſſi recommandable, & le peu de probabilité de voir ſes ſouhaits exaucés, m'ont fait reprendre quelques idées que j'avois ſur ce ſujet, & j'ai réuſſi à faire avec des bouteilles de gomme élaſtique les tubes qui ſont ſous vos yeux. Mon travail eſt très-imparfait ; mais certain que mon idée connue acquerra plutôt entre les mains des artiſtes la perfection dont elle eſt ſuſceptible, je ne retarderai pas, par amour-propre, la connoiſſance d'un procédé qui peut être utile dans beaucoup d'arts.

Voici la marche que j'ai ſuivie & les moyens

que j'ai employés. Il ſera facile d'en ſubſtituer de meilleurs : ceux dont je vais rendre compte auront toujours l'avantage d'épargner quelques tentatives inutiles à ceux qui voudront s'en occuper.

Il m'a paru, dès mes premiers eſſais, que c'étoit paſſer le but, & ſe donner une peine inutile que de chercher à diſſoudre complettement la gomme élaſtique toute formée pour la reformer enſuite. J'ai penſé qu'il ſeroit plus ſimple de chercher pour ainſi dire à la ſouder, & à n'agir ſur elle qu'autant qu'il ſeroit néceſſaire pour que ſes parties ramollies puſſent être réunies. L'expérience m'a fait reconnoître qu'une forte preſſion, commencée ſur deux morceaux de caoutchouc amenés à cet état de molleſſe, & continuée juſqu'à ſiccité entière, leur faiſoit contracter une adhérence telle que, le morceau tiré juſqu'à rupture, ſe caſſoit ſouvent à côté des parties réunies.

L'éther m'a d'abord ſervi à faire des tubes ; le moyen qui m'a paru réuſſir le mieux eſt de découper circulairement une bouteille en une ſpirale de quelques lignes de largeur. Il eſt facile de découper une bouteille de manière à n'en former qu'une lanière, & ce ſont des ſoudures évitées.

On plonge toute la lanière dans l'éther, juſqu'à

ce qu'elle soit gonflée suffisamment : ce qui arrive plus ou moins promptement, suivant la qualité de l'éther sulfurique que l'on emploie. Une demi-heure suffit souvent ; mais j'ai déjà observé qu'il y a une grande différence dans la manière dont agissent les divers éthers, & dont la cause n'a pas, à ma connoissance, encore été déterminée.

On retire la lanière, on prend une des extrêmités qu'on tourne d'abord sur elle-même autour du bas du tube en la pressant ; puis on continue de la monter en spirale le long du moule, ayant soin de rabattre & de comprimer avec la main chaque bord l'un contre l'autre, de sorte qu'il n'y ait aucun intervalle, & que tous les bords joignent exactement : on serre le tout avec une tresse d'un pouce de large, qu'on a soin de tourner dans le même sens que l'a été la lanière de caoutchouc. On ficelle par-dessus la tresse, en sorte que chaque révolution joignant l'autre, on donne à toutes les parties une pression égale : on laisse sécher, & le tube est fait.

On ôte le ruban avec précaution, pour ne pas laisser l'épiderme du tube dans les vuides de la tresse dont le caoutchouc prend l'empreinte. Je conseille de mettre d'abord un ruban, parce que, sur-tout dans les tubes minces, on courroit risque

de couper le caoutchouc avec la ficelle appliquée directement.

Il est aisé de retirer le tube de gomme élastique formé sur un moule solide, & d'une pièce ; si ce moule est un peu conique, on le fait glisser par le côté le moins fort : au surplus, on en vient facilement à bout en le faisant tremper dans l'eau chaude ; il se ramollit à la chaleur & se distend ; sans cette précaution, il seroit quelquefois difficile de le retirer étant sec, parce qu'ayant été appliqué sur le tube lorsqu'il avoit un volume augmenté par l'interposition de l'éther, les parties du caoutchouc se sont rapprochées par l'évaporation du corps interposé.

On voit la grande affinité de ces deux corps par le temps qu'y reste l'odeur, malgré la grande volatilité de l'éther, & quoique la sécheresse apparente du tube semble indiquer qu'il n'y en reste plus ; cependant après un certain temps l'odeur disparoît entièrement. Un des tubes qui sont sous vos yeux, & qui a été fait avec l'éther de la manière que je viens de décrire, ne conserve aucune trace de l'odeur du dissolvant. On sent qu'il est facile de faire des tubes aussi minces & aussi épais que l'on juge à propos.

Quoique le procédé que je viens de décrire soit peu dispendieux, j'ai cherché à substituer

d'autres diſſolvans à l'éther, parce qu'on n'en trouve pas par-tout, & qu'il demande des ſoins pour être conſervé. J'ai employé avec quelque ſuccès les huiles volatiles de lavande & de térébenthine. Toutes deux gonflent promptement le caoutchouc, & ne ſont pas d'un grand prix. L'odeur déſagréable de la térébenthine eſt peut-être moins incommode à la longue que celle de la lavande : celle-ci eſt plus chère, mais la différence n'eſt pas auſſi grande qu'elle paroît d'abord; car on pourroit tirer parti de toute l'huile volatile de lavande employée, ſi on en avoit le débit : en plongeant dans l'alcool le caoutchouc préparé avec la lavande, l'alcool s'en charge, & on a de très-bonne eau-de-vie de lavande, comme on en feroit directement en verſant de l'eſſence de lavande dans de l'eſprit-de-vin. L'immerſion dans ce liquide eſt même un moyen de hâter la deſſication des inſtrumens de caoutchouc préparé par les huiles volatiles. J'ai fait des tubes avec celles de térébenthine & de lavande : toutes deux ſont beaucoup plus lentes à s'évaporer que l'éther : la térébenthine ſur-tout m'a paru laiſſer toujours quelque choſe de gluant, & je ne ſais pas encore ſi on peut parvenir à en diſſiper l'odeur : mais il eſt un diſſolvant qui n'a pas cet inconvénient ; il eſt moins cher & à la portée de tout le monde : ce

dissolvant c'est l'eau. Je conçois qu'il peut paroître étrange de donner comme dissolvant du caoutchouc l'eau à laquelle on le regarde comme imperméable : j'ai résisté moi-même à cette idée : mais réfléchissant sur ce que l'éther saturé d'eau dissout mieux la gomme élastique, & sur ce que le caoutchouc plongé dans l'eau chaude, prenoit un peu de transparence sur ses bords, je présumai que cet effet n'étoit pas dû seulement à la dilatation du volume par la chaleur : je pensai qu'à cette température il pouvoit bien y avoir une affinité, & qu'une ébullition long-temps continuée me donneroit un résultat plus sensible.

Je n'ai pas été trompé dans mon attente, & un de ces tubes a été préparé sans autre dissolvant que l'eau & la chaleur combinée. J'ai procédé de même qu'avec l'éther : le caoutchouc ne se gonfle que très-peu dans l'eau bouillante, il y devient blanchâtre, mais il reprend sa couleur en séchant à l'air & à la lumière : il suffit pour l'employer qu'il ait été un quart-d'heure dans l'eau bouillante, alors ses bords sont un peu diaphanes : on le tourne en spirale autour du moule de la manière que nous avons décrite ; on le replonge souvent dans l'eau bouillante pendant qu'on est occupé à l'arranger, afin que les bords soient disposés

qui couvroit ces montagnes & exhaussoit leur sol; que cette couche dont il semble impossible d'apprécier la hauteur, malgré les blocs considérables qui restent, & qui attestent son existence, a été décomposée par l'air & l'intempérie des saisons; que la poussière, le sable résultans de cette décomposition, ont été entraînés par les eaux, & déposés à divers points de la surface du globe, & que ces blocs ont été peu à peu dégagés de la couche, ainsi qu'il s'en dégage encore tous les jours.

Quand un de ces blocs durs s'est trouvé placé immédiatement au-dessus d'un autre, quoique séparé de lui par une couche quelconque de granit friable, ce premier s'est d'abord trouvé dégagé; la couche sur laquelle il posoit se décomposant, l'a fait baisser peu à peu, jusqu'à ce qu'il se soit trouvé poser immédiatement sur celui qui l'a reçu; la couche friable continuant à se décomposer, le second bloc s'est découvert comme le premier, & les deux blocs se sont trouvés ainsi placés les uns au-dessus des autres; la couche de granit friable qui les séparoit se décomposant peu à peu, a procuré au bloc supérieur les moyens de s'arranger sur le bloc inférieur, sans secousse, & d'y prendre enfin la position stable que leur arrangement présente.

Quand deux blocs placés ou non les uns au-dessus des autres se sont rencontrés par suite de la décomposition du granit friable dans lequel ils étoient, & que leur situation respective ne leur permettoit pas de prendre une position stable, ils se sont séparés peu à peu, & ont pris des positions respectives, souvent très-différentes de celles qu'ils avoient dans la couche. Si ces blocs dégagés se sont trouvés sur le penchant de la montagne, il est souvent arrivé qu'ils ont roulé dans les vallées, où on les voit sur un terrein tout-à-fait différent de celui auquel ils appartenoient.

Enfin, quand un bloc s'est rencontré dans la masse friable au-dessus de plusieurs autres, il a pris, en joignant les autres par la décomposition du granit intermédiaire, une position stable dépendante des positions respectives dans la masse, & de la loi de la décomposition.

Telle est en très-peu de mots l'explication simple que mes observations donnent de l'arrangement autrefois extraordinaire des blocs de pierre les uns sur les autres.

Une connoissance lythologique que ces observations nous donnent, est celle-ci, que les masses de granit d'une même nature & d'une même sorte en apparence, ne sont pas toujours homogènes, & que très-souvent leur différence,

quant à leur décomposabilité, est extrêmement variable dans la même couche.

Nos lythologues avoient souvent observé qu'une même montagne est quelquefois composée de couches essentiellement différentes; ils ont trouvé réunies & adhérentes fortement ensemble des couches de granits de nature différente, tant par leur couleur que par le nombre de leurs substances constituantes. Ils ont observé des couches de granit, de gneiss, de porphyre, & même de marbre, adhérentes les unes aux autres; mais je ne sache pas qu'ils aient encore observé qu'une couche ou une masse d'une même pierre soit tellement hétérogène, qu'une partie soit décomposable par l'air & l'intempérie des saisons, tandis que l'autre est constamment inattaquable. Je ne doute point qu'un bon observateur ne trouve dans la même masse des intermédiaires de décomposabilité par l'air.

Ce que j'ai aperçu, ce que j'ai observé pour le granit, j'ai été à même de le faire pour la pierre calcaire.

La route de Castelnaudary à Toulouse est toute entière sur un terrein calcaire, quoique le chemin suive en partie les bords du canal du Languedoc, & soit conséquemment dans une plaine; il s'en écarte cependant quelquefois, pour côtoyer les côteaux qui bordent la

plaine. C'eſt ſur ces côteaux, à peu de diſtance du grand chemin, que l'on obſerve des blocs calcaires, iſolés abſolument à la manière des blocs de granit que je viens de décrire, avec cette différence que le ſpectacle de l'arrangement n'eſt pas auſſi grand, auſſi beau & auſſi impoſant que celui dn granit. On voit cependant ſur le ſommet d'une petite montagne iſolée, & que l'on aperçoit de fort loin, l'arrangement & l'iſolement de ſept à huit gros blocs calcaires, ſur leſquels les habitans ſuperſtitieux des départemens méridionaux débitent des fables, des contes religieux.

J'ai examiné les maſſes & les couches calcaires ſur leſquelles ces blocs repoſoient, ou du ſein deſquelles ils ſortoient, & j'ai obſervé que la ſurface de la pierre expoſée à l'air & à l'intempérie des ſaiſons, ſe fendilloit, & ſe détachoit par très-petites portions; que ce fendillement n'avoit pas lieu ſur la ſurface des blocs calcaires iſolés, ou ſortant des couches, & que conſéquemment les blocs calcaires ſur l'arrangement deſquels on raconte pluſieurs fables dans le pays, n'eſt autre choſe que le réſultat de l'hétérogénéité des couches calcaires, & de ce qu'elles renfermoient des blocs de pierres qui n'étoient point ſuſceptibles de pouvoir être fendillés par l'air & l'intempérie des ſaiſons, tandis que toute la maſſe l'étoit.

J'ai rencontré dans beaucoup d'autres pays calcaires, des blocs & des couches dans lesquels ces deux relations existent.

Ce que j'ai observé pour le granit & pour la pierre calcaire s'adapte parfaitement aux montagnes de grès des environs de Fontainebleau.

On trouve dans la forêt de Fontainebleau, & même à des distances éloignées, des montagnes de grès couvertes de blocs de grès extrêmement durs, ayant souvent des masses & des volumes considérables. Ces blocs sont répandus jusque dans la plaine, & ils y sont quelquefois enterrés dans la terre végétale ou dans le sablon.

Tous ceux qui ont observé ces montagnes avec attention ont vu que presque tous ces blocs, presqu'inaltérables à l'air & à l'intempérie des saisons, sont composés d'un grès extrêmement dur, tandis que les couches de grès qui restent encore dans ces montagnes sont quelquefois extrêmement tendres & friables.

Ces observations, réunies à celles que je viens de citer des montagnes granitiques & [...]-tagnes calcaires, portent à croire qu[...] tagnes de grès des environs de Fo[...] étoient autrefois couvertes de plusie[...] de grès; que ces couches étoient co[...] deux sortes de grès, l'un décomp[...]

l'air & l'intempérie des ſaiſons ; l'autre, dur & difficilement décompoſable par ces moyens : que le premier de ces grès a été décompoſé réellement ; que le ſable réſultant de cette décompoſition a été charrié, entraîné par les eaux ; & que les maſſes de grès non décompoſables ſont reſtées à découvert, & ſe ſont ſucceſſivement placées dans l'ordre extraordinaire & pittoreſque où on les voit encore aujourd'hui ; que pluſieurs de ces blocs dégagés ont été entraînés, ou roulés dans les vallées, où ils ſont maintenant enſevelis par le ſable ou la terre végétale.

Telle eſt l'obſervation ſur les blocs iſolés que l'on rencontre ſur différentes parties de la ſurface du globe, & l'explication de leur arrangement que je deſire ſoumettre au jugement de l'académie.

---

# EXTRAITS

## DE DIFFÉRENS OUVRAGES

*Traduits de l'allemand du Journal de Crell;*

*Par M.* HASSENFRATZ.

### §. I.

RECHERCHES *chimiques pour porter le labourage au plus haut degré de perfection, par M.* Ruckert. 2 parties. Erlang, 1789.

L'exactitude qui règne dans la première partie de cet ouvrage, déja important par les objets qu'il renferme, en ont fait souhaiter la continuation. On trouve dans la préface de cette seconde partie des observations sur la substance de la sparsette, qui font honneur à la véracité & à la modestie de M. Ruckert, en prouvant qu'il n'a pas craint de revenir sur ses pas, & de donner plus de justesse & de précision à cet objet.

M. Ruckert traite dans ces recherches des divers engrais végétaux, de plusieurs cendres considérées comme engrais, & des engrais mi-

néraux. Il fait connoître l'analyse chimique de la fiente de bœuf, de cheval, de mouton, & leurs parties constituantes. Il donne un extrait des ouvrages de M. Meyer, accompagné d'observations nombreuses, judicieuses & instructives. Il traite dans ces recherches de la suppression des jachères, de divers objets ruraux, de la disette de 1770; de l'avantage des étables, tant pour les bestiaux que pour les engrais; des maximes d'un cultivateur pour s'enrichir, de l'échange du bled & de l'herbe dans les mêmes terres; des meilleures préparations de divers engrais d'animaux comparés à ceux des plantes. L'observation la plus étendue de M. Ruckert, & qui n'est pas la moins utile, concerne le trèfle & l'extraction de l'huile de sa graine. La troisième partie de cet ouvrage intéressant paroîtra incessamment.

## §. II.

*Recherches physico-chimiques sur le feu, par M.* Lorenz. Copenhague, 1789, *in-8°*.

M. Lorenz attaque dans cet ouvrage l'existence du calorique, comme matière particulière, admis par le plus grand nombre de physiciens, & il défend l'hypothèse qui fait dériver

toutes les apparences du feu du mouvement intérieur des molécules de toutes les ſubſtances ; il ſuit en cela le ſyſtême & les leçons de ſon inſtituteur, M. de Kratzenſtein.

Le chapitre premier contient l'expoſé des plus anciennes hypothèſes ſur le feu. Dans le ſecond, il attaque l'admiſſion du calorique dans les corps, conſidéré comme matière, il l'attaque dans toutes ſes modifications connues; car le feu, la chaleur, l'échauffement ſe laiſſent raſſembler dans le foyer d'un verre ardent. L'expérience qui lui paroît la plus favorable à l'admiſſion du calorique comme matière, eſt celle de l'échauffement des corps par le marteau.

## §. III.

*Élémens de Chimie technique & économique de M.* Succow; ſeconde édition, conſidérablement augmentée, grand *in*-8°. A Leipſick.

La première édition de cet ouvrage fut donnée il y a cinq à ſix ans. Cette ſeconde édition, donnée ſi rapidement, prouve à-la-fois la bonté de l'ouvrage, & le grand nombre d'amateurs de cette ſcience. La quantité conſidérable d'augmentations [illegible] ne les progrès rapides de la chimie pendant [illegible] eſpace.

M. Succow considère dans cet ouvrage la chimie, relativement à l'agriculture, au commerce, aux manufactures, aux fabriques & aux arts. Cette manière de considérer cette science est infiniment précieuse pour le perfectionnement de ses différentes branches, & extrêmement utile à la société; car presque tous les arts sont fondés sur des procédés chimiques; beaucoup même le sont entièrement.

## §. IV.

*Élémens de Métallurgie, par M.* Scopoli, *in*-4°. avec 20 figures. A Manheim.

M. Scopoli a moins eu pour objet dans cet ouvrage d'annoncer des découvertes nouvelles, que d'indiquer la marche qu'il a suivie jusqu'à présent dans ses recherches métallurgiques. Il y explique d'une manière claire & détaillée la théorie de l'exhalaison des vapeurs inflammables des mines. Il développe son opinion sur le sulfate barytique; il pense que le basalte, la tournemaline, le schorll, le grenat, la zéolite, doivent appartenir à la même classe, parce qu'ils ont à peu près les mêmes substances composantes que les autres, &c. C'est dans l'ouvrage même de M. Scopoli qu'il faut voir

le détail des expériences qu'il a faités avec le charbon seul, pour réduire les oxides métalliques, ainsi que celles qu'il a faites comparativement à celles de M. Hyelm, avec lequel il diffère beaucoup.

*La suite dans le prochain Numéro.*

ANNALES DE CHIMIE.

*NOVEMBRE* 1791.

# DÉCOUVERTE

## *D'un Tissu transparent, composé uniquement de la matière soyeuse du ver à soie;*

*Par M.* CHAPPE, *neveu du célèbre abbé* CHAPPE.

LIVRÉ depuis long-temps à des recherches sur la matière soyeuse du ver à soie, après une longue suite d'expériences je suis parvenu à établir un tissu dont la physique, & peut-être même les arts, pourront tirer parti : ce tissu, formé uniquement de la matière soyeuse du ver à soie, telle qu'on l'obtient de cet insecte à l'instant de la filature, présente des propriétés bien remarquables.

Une des principales qui le distinguent est d'offrir le spectacle du prisme; on y voit briller les couleurs primitives, &, de leurs différens

mélanges, donner naiſſance à des nuances admirables.

Pour donner une idée exacte de la richeſſe, de la variété & de l'ordre qu'elles obſervent, je ne puis mieux les comparer qu'aux iris, ou aux couleurs chatoyantes des bulles d'eau de ſavon, lorſqu'elles ont acquis un certain état d'extenſion, quoique ces dernières n'aient pas à beaucoup près le même degré de netteté.

Les iris des bulles d'eau de ſavon ne ſont que paſſagères, elles s'évanouiſſent preſqu'auſſitôt qu'elles naiſſent. Ce nouveau tiſſu poſsède le précieux avantage d'être permanent & inaltérable; jouiſſant de la tranſparence la plus parfaite, il n'eſt rendu ſenſible à l'œil que par les rayons de lumière ſéparés & réfléchis dans l'ordre de leur décompoſition. Sa légèreté & ſa ténuité ſont extrêmes; malgré cette extrême ténuité, il poſsède un tel degré d'imperméabilité que le gaz le plus léger ne ſauroit le pénétrer.

J'ai formé de cette matière de petits ballons dont les diamètres ne paſſoient pas trois pouces; remplis de gaz hydrogène, je les ai tenus dans un appartement, attachés au bout d'un fil très-léger. Vingt-quatre heures après, j'en ai trouvé plusieurs qui n'avoient pas ſubi de déperdition ſenſible; en examinant ceux qui étoient tombés, j'ai obſervé qu'ils avoient éprouvé une

légère déchirure au point de l'attache, ce qui provenoit sans doute de l'action des courans d'air dont ils étoient environnés. Ainsi l'on peut regarder ce tissu comme imperméable à l'air inflammable, toutefois s'il n'est point altéré par différentes causes accidentelles.

Le procédé que j'emploie dans sa construction est, je l'avoue, très-minutieux dans les détails; j'ai été forcé d'avoir recours à une foule de petits moyens, sans lesquels je ne serois pas parvenu à vaincre les difficultés qui se présentoient à chaque pas. Il ne sera pas inutile de le décrire dans ses détails, par-là j'épargnerai à l'amateur qui entreprendra ce genre de travail, beaucoup de peines & de tâtonnemens inévitables; le temps étant d'ailleurs limité dans ces sortes de recherches, vu que l'on ne peut tirer parti de la matière soyeuse qu'à l'époque où les vers à soie se disposent à filer, il est important de donner une méthode d'après laquelle on puisse atteindre directement au but.

En suivant exactement la marche que je vais indiquer, je crois que l'on parviendra facilement à la confection du tissu.

La matière de la soie ne peut avoir toute sa souplesse & sa ductilité qu'autant qu'elle est parvenue au dernier degré de maturité; ce terme est celui où le ver se dispose à filer.

Ceux dont la jauniſſe eſt trop caractériſée, (maladie très-commune à ces ſortes d'inſectes,) doivent être laiſſés de côté; il paroît qu'alors la ſoie, contractant ce caractère morbifique, ſubit une légère altération qui lui enlève une partie de ſa propriété.

La liqueur du ver à ſoie ſe trouve renfermée dans deux bourſes ou petits boyaux, terminés par des filières très-exiguës; une inciſion longitudinale, pratiquée un peu au-deſſus du ventricule, ſuffit pour les mettre à découvert. Dans cet état, on les enlève pour les dépoſer dans un verre ou un vaſe de même matière, en évitant ſur-tout de les diviſer & de les écraſer; on répète ainſi l'opération juſqu'à ce qu'on en ait une ſuffiſante quantité : après les avoir lavés & nettoyés avec précaution, on les décante, puis on verſe de nouvelle eau.

Par l'effet de la diſſolution des parties colorantes de la ſoie, ainſi que des parties excrémentielles de l'inſecte qui y ſont attachées, cette eau pure & tranſparente commence par ſe troubler; elle prend enſuite une teinte jaune; ce jaune devient de plus en plus foncé, bientôt il s'obſcurſit; au bout d'une heure, un peu plus ou moins, un vert tirant ſur le noir enlève à la liqueur toute ſa tranſparence; cet effet eſt ſur-tout marqué vers ſa ſuperficie.

Dans cet état, la décantation doit avoir lieu, & le vase doit être rempli de nouvelle eau; on répète cette opération jusqu'à ce que le jaune soit extrêmement affoibli & le vert obscur totalement disparu; ce qui est plus ou moins long, selon que la température de l'air atmosphérique est plus ou moins élevée.

Le thermomètre de Réaumur indiquant douze ou quinze degrés au-dessus de zéro, deux heures & demie suffisent pour la dissolution des parties colorantes de la soie, ainsi que des parties excrémentielles dont elle doit être entièrement purgée pour jouir de toute sa ductilité.

La matière ainsi préparée, je la mets dans un mortier de verre; je verse d'abord dessus une très-petite quantité d'eau distillée, puis accélérant la dissolution par la trituration, je verse de nouvelle eau à mesure que la liqueur s'épaissit: il est bon d'observer qu'une petite quantité d'eau excédente suffit pour faire manquer l'opération; ainsi il est essentiel d'avoir égard à cet inconvénient, en ne délayant pas trop la matière.

La dissolution ne pouvant s'opérer d'une manière convenable qu'autant que les mêlanges sont dans les proportions requises, il importe de ne les pas ignorer: ces proportions paroissent suivre les rapports d'un à trois; une partie

d'eau contre trois de matière ſoyeuſe lui donne ordinairement toute la ſoupleſſe & la ductilité qu'on peut deſirer ; il eſt cependant des circonſtances où l'on doit s'écarter de cette règle : au reſte, avec peu d'expériences, l'on parviendra facilement à éluder les difficultés.

La liqueur ne doit être employée qu'au bout d'une demi-heure, ce temps eſt néceſſaire pour ſa clarification ; ſa couleur d'un foible jaune prendra une petite teinte verte : c'eſt alors que l'on peut bien augurer de l'opération.

Pluſieurs tubes de verre d'une ligne & plus d'ouverture, un peu évaſés à la partie inférieure, ſont les inſtrumens dont je me ſers pour développer cette matière.

Ce développement s'effectue, à quelque choſe près, à la manière des bulles d'eau de ſavon ; la ſeule différence conſiſte dans l'action du ſouffle, il doit être ménagé de manière à former la bulle à pluſieurs repriſes : une extenſion rapide & continue entraîne toujours ſa deſtruction.

Lorſque la bulle a acquis ſon dernier degré d'extenſion, qui ne paſſe pas ordinairement trois pouces, on laiſſe évaporer l'eau qui tient la matière ſoyeuſe en diſſolution ſans détacher la bulle du tube, puis on l'expoſe aux rayons ſolaires, dont le concours favoriſe ſenſiblement le deſſéchement.

Elle ne se desſèche convenablement à la ſurface intérieure que par une eſpèce de ponction, au moyen de laquelle on lui enlève les parties d'eau qui découlent des parois, & qui forment goutte à ſa partie inférieure; cette dernière opération ne laiſſe pas que de préſenter, au premier apperçu, quelques difficultés : les moyens que je vais expoſer les feront diſparoître.

Il eſt bon d'obſerver qu'il arrive ſouvent que les bulles s'évanouiſſent, lors même qu'elles ne paſſent pas trois pouces; cet inconvénient n'eſt dû qu'à l'effet de la peſanteur des parties qui déterminent un étranglement au ſommet de la bulle.

J'ai imaginé d'embraſſer, au moyen d'un anneau d'un pouce au plus de largeur, ajuſté à la barre du tube, une portion de ſphère plus étendue; cet anneau eſt ſoutenu par deux tiges attenantes à la ſurface d'un petit collier qui occupe la circonférence du tube : en faiſant gliſſer ce collier à la manière d'un curſeur, je puis éloigner & rapprocher l'anneau juſqu'au point de contact; c'eſt ainſi que je parviens à lui donner plus de ſolidité dans le point de ſuſpenſion.

Pour enlever les parties d'eau qui baignent les parois intérieures de la bulle, j'ai recours à un petit inſtrument de verre, dont la forme eſt

à-peu-près conique, ſon ſommet aſſez exigu porte une ouverture preſque capillaire. Cette ouverture augmente progreſſivement en diamètre juſqu'à la baſe.

J'applique le ſommet du cône à la partie de la bulle où l'eau s'eſt amaſſée; alors, par l'effet de l'attraction, elle ſe précipite dans le tube capillaire, & découle le long de ſes parois; cette ponction doit être répétée juſqu'à la ſuccion parfaite.

Elle devient inutile ſi la matière du ver à ſoie a acquis un certain degré de conſiſtance, qui n'eſt dû qu'à un commencement de décompoſition.

Dans ce cas, le tiſſu n'eſt pas à beaucoup près auſſi précieux; il perd une partie de ſa tranſparence, & les iris ou couleurs chatoyantes n'y brillent plus du même éclat.

Les couleurs naiſſent à meſure que les parties d'eau s'évaporent, elles ſe préſentent dans l'ordre de celles qu'offrent les iris dans la compreſſion de deux lames de verre.

Je me réſerve à parler de ces différens phénomènes dans un mémoire où ſera expoſée une ſuite d'expériences & d'obſervations propres à piquer la curioſité du phyſicien.

Le tiſſu, dans l'état de bulle, expoſé à l'air libre, ne tarderoit pas à être flétri, ſoit par

la poussière, soit par les différentes variations de l'atmosphère, qui le contractant & le dilatant alternativement, le réduiroient à la condition des corps non transparens. Pour éviter cet inconvénient, je détache de la bulle des sections de sphère, au moyen d'un petit cylindre en fer-blanc à bord rentrant: pour cet effet, j'humecte les bords de ce cylindre avec la matière soyeuse bien délayée, puis je l'applique sur la surface du tissu; ce qui fait l'effet de l'emporte-pièce.

Je réduis la forme concave du tissu à l'état de surface parfaitement unie, en le présentant à l'orifice d'un vase contenant de l'eau chaude; la vapeur qui s'en exhale le pénétrant dans tous les points, lui donne promptement le degré de tension convenable; l'haleine seule suffit pour produire un effet semblable: dans cet état on peut l'appliquer sur un châssis de forme circulaire, & le conserver plusieurs années sans qu'il subisse la moindre altération, toutefois s'il est garanti, au moyen d'un verre, de la poussière & du contact des corps étrangers.

On parvient à construire des tissus en suivant une méthode beaucoup plus simple; il suffit de ployer le châssis ou petit cylindre dans la dissolution soyeuse. En le retirant, il

ſe forme une bulle qui, venant à s'affaiſſer, tapiſſe l'orifice du châſſis; je ne cacherai pas que ce moyen réuſſit rarement. Il eſt néceſſaire que la matière poſsède un grand degré de viſcoſité, ce qui n'arrive pas ſouvent. Au reſte, cette méthode auroit beaucoup d'avantages ſur la première, en ce qu'elle proſcriroit une foule de détails minutieux, & qu'elle fourniroit un tiſſu d'une tranſparence uniforme, & exempt de ſtries, défaut aſſez ordinaire dans les bulles.

Je ne doute pas qu'on ne parvienne à réuſſir complètement, moyennant quelques légères modifications.

J'ai cherché à tirer parti de cette découverte, en réuniſſant l'utile à l'agréable.

Pluſieurs médaillons & garnitures de boutons renferment ce précieux tiſſu; il y eſt établi de manière à produire l'illuſion la plus piquante.

De petits payſages en miniature, ou autres ſujets propres à fixer l'attention du curieux, placés en face, ſe dérobent à ſon œil étonné, lorſqu'il porte ſes regards de côté.

Les rayons de lumière réfléchis par le tiſſu, ſe préſentant à l'œil dans cette direction, produiſent la ſenſation des couleurs qui les diſtinguent; cette ſenſation, exprimée avec activité, étouffe la première beaucoup plus foible: c'eſt ainſi que je conçois ce phénomène de la lumière.

Les amateurs qui desireront se procurer le spectacle d'un aérostat, trouveront dans la matière du ver à soie des moyens de satisfaire leur curiosité.

La baudruche, employée jusqu'ici dans la construction des petits ballons, comme matière extrêmement légère, n'est pas à beaucoup près comparable à la ténuité de notre tissu: malgré cette extrême ténuité ses parties paroissent assez rapprochées pour qu'elles ne permettent pas au gaz hydrogène de pénétrer. Il n'en est pas ainsi à l'égard de la baudruche : sans la gomme & les matières grasses qui ferment les pores dont elle est criblée, le gaz se dissiperoit à mesure qu'on l'introduiroit.

Voici la manière dont je procède pour parvenir à la confection de ces petits aréostats, qui quelquefois ne passent pas un pouce & demi de diamètre; je mastique un tube de verre un peu évasé à l'extrêmité d'une tige de cuivre qui se monte à vis sur un robinet; ce robinet est adapté à une vessie remplie de gaz hydrogène ( le plus pur est celui qui convient le mieux ); après avoir plongé le tube dans la dissolution soyeuse, je donne naissance à une bulle, en comprimant légèrement la vessie; pour la détacher, je prends une petite tige de cuivre parfaitement polie, dont une des extrémités

ſe termine par une pointe très-exiguë ; je la préſente mouillée à la partie ſupérieure de la bulle, puis gliſſant la tige adroitement ſous le tube, elle l'abandonne en adhérant avec la partie métallique : dans cet état, je donne à la tige un certain degré d'inclinaiſon, en la roulant entre mes doigts ; elle s'échappe à la faveur de ce mouvement. Un fil de ſoie très-ténu, tel qu'on l'obtient du cocon, doit être tendu horiſontalement ; c'eſt à ce petit fil que la bulle doit adhérer : cette adhéſion ne peut avoir lieu qu'autant qu'une goutte de matière ſoyeuſe a été déposée ſur la partie du fil qui doit entrer en contact avec elle ; ſans cette précaution, elle ſe laiſſe aller en abandonnant le point de ſuſpenſion. Après quelques minutes, le petit aéroſtat tourne ſur lui-même ; bientôt ſa force aſcenſionnelle ſe décèle ; il fait effort ſur le fil qui le retient : c'eſt alors qu'on peut lui donner l'eſſor ou le maintenir dans une chambre fermée.

Je préviens que cette expérience exige beaucoup d'adreſſe ; rarement on réuſſit la première fois, mais avec un peu de conſtance on lève les difficultés.

# MÉMOIRE

## *Sur les incertitudes & les causes d'erreurs qui se trouvent dans la méthode d'essayer les Salpêtres bruts par la dissolution saturée de Nitre,*

Lu à l'Académie des Sciences, le 27 Juillet 1791.

*Par MM.* FOURCROY & VAUQUELIN.

LES salpêtriers de Paris & de tout le royaume de France, étant tenus par les lois, de porter à la régie, les salpêtres bruts, c'est-à-dire, tels qu'ils les obtiennent à une première cuite, on a cherché à plusieurs époques, des moyens de reconnoître la quantité réelle de nitre contenue dans ces salpêtres, ou le rapport de ce sel pur avec l'eau-mère solide & le sel marin qui l'altèrent. Autrefois, on en jugeoit seulement par le coup-d'œil extérieur; ensuite par la détonation du nitre mis sur des charbons ardens; mais on a bientôt senti que cette pratique étoit trop arbitraire.

La dernière méthode qu'on ait adoptée, & qui a été présentée en son temps à l'académie, & approuvée par elle, sembloit répondre à toutes

les difficultés. Cependant on s'eſt aperçu en 1789 & 1790, que la régie avoit payé plus de ſalpêtre qu'elle n'en avoit acheté, & qu'il y avoit néceſſairement une différence entre les produits de l'eſſai, & ceux que donne le raffinage. Le miniſtre, d'après la demande de la régie, a conſulté l'académie ſur les cauſes de ces différences, & ſur les moyens de les faire diſparoître. Les expériences que nous avons faites pour parvenir à ce but, nous ayant préſenté pluſieurs faits nouveaux qui peuvent autant intéreſſer les chimiſtes qu'éclairer l'eſſai des ſalpêtres, nous avons cru devoir les réunir dans ce mémoire, qui ſervira comme d'introduction au rapport des commiſſaires.

Pour connoître les cauſes de la différence qui exiſte entre l'eſſai en petit des ſalpêtres bruts & le travail du raffinage en grand, nous avons examiné avec attention les circonſtances qui accompagnent chacune de ces opérations.

L'eſſai des ſalpêtres bruts, ſuivant la dernière méthode, ſe fait en mettant ſur une certaine quantité de ce ſalpêtre, une doſe déterminée de diſſolution de nitre ſaturée. Cette diſſolution eſt deſtinée à enlever les matières étrangères, le ſel marin & l'eau-mère, & à laiſſer le nitre pur; on juge par le poids du nitre reſtant, de la quantité de cette ſubſtance dans

un quintal de ſalpêtre brut fourni par les ſalpêtriers. Mais comme les ſels étrangers, & ſurtout le ſel marin mêlé au nitre, pouvoient favoriſer la diſſolution d'une portion de ce dernier dans l'eau ſaturée de ſalpêtre, d'après les expériences de Lémery (*Académie des Sciences*, années 1716, 1727), on a d'abord répété ces expériences, & on s'eſt en effet aperçu qu'il y avoit une certaine quantité de nitre diſſoute. Afin de remédier à cet inconvénient qui auroit léſé les fourniſſeurs, on a fait divers mélanges des matières qui entrent dans la compoſition des ſalpêtres bruts; on les a traités par la diſſolution ſaturée de nitre à une température conſtante; & en notant à chaque expérience combien il y avoit eu de nitre diſſous par l'eau déja ſaturée de ce ſel, on a conſtruit une table de correction. Les quantités de ſalpêtre diſſous indiquées ſur cette table, étoient les réſultats moyens de trois expériences faites ſur chaque mélange. Dans les eſſais comme dans les expériences faites pour la table on verſoit ſur 100 gros de ſalpêtre brut deſſéché au bain de ſable une chopine de diſſolution ſaturée de nitre, préparée depuis quelques jours; on agitoit le mélange avec des tubes de verre; on laiſſoit ſéjourner la diſſolution ſur le ſalpêtre brut, pendant un quart-d'heure; on la décantoit, on

reverſoit ſur le ſel un demi-ſetier de la même diſſolution ſaturée de nitre ; après un autre quart-d'heure, on jetoit le tout ſur un filtre de papier gris ; on laiſſoit égoutter ; on étaloit le filtre ſur des papiers gris aſſez abondans pour abſorber toute la diſſolution reſtée entre les molécules du ſel, on le faiſoit ſécher au bain de ſable, & on le peſoit. Les erreurs dont la régie s'eſt plainte ne pouvoient provenir que d'une différence quelconque entre les eſſais des ſalpêtres bruts des ſalpêtriers & ceux qui avoient été faits ſur des ſalpêtres bruts factices & deſtinés à la table de correction ; c'eſt donc ſur ces derniers que nous avons porté d'abord toute notre attention. Nous avons bientôt reconnu que dans les eſſais de comparaiſon faits ſur des ſalpêtres bruts factices, préparés pour la table de correction, 1°. on n'avoit point apprécié exactement l'état de deſſication des différens ſels employés dans les mélanges de ſalpêtres bruts ; & l'on conçoit bien que cette deſſication devoit être la même dans chacun des mélanges qu'on ſoumettoit à l'examen, ou que la deſſication différente devoit apporter des différences dans les réſultats. 2°. Il nous a paru que, dans ces expériences, pluſieurs effets ſe compliquoient ; qu'il étoit néceſſaire d'apprécier chacun de ces effets ſéparément, & ſur-tout l'influence

l'influence respective du sel marin & de l'eau-mère plus ou moins desséché sur la dissolution de nitre. Les expériences que nous avons faites sur cet objet nous ont indiqué les principales sources d'erreurs de la méthode analytique des salpêtres.

On sait que les substances salines pourvues de leur eau de cristallisation absorbent en général du calorique, & produisent du froid en se dissolvant dans l'eau. On sait encore que ces mêmes substances desséchées développent du calorique au lieu de produire du froid en se dissolvant dans l'eau, & que cette propriété est d'autant plus marquée, qu'elles sont plus privées d'humidité.

Les mêlanges artificiels des salpêtres bruts employés dans les essais d'après lesquels on a construit la table de correction, ont été faits avec chacune de ces substances salines déliquescentes, préparée à part, & portée à un haut point de dessication. Les mêlanges naturels, au contraire, ou les salpêtres fournis par les salpêtriers, ne sont que légèrement desséchés à la chaleur d'un bain de sable incapable d'enlever aux sels déliquescens toute leur eau de cristallisation; les premiers doivent donc faire dissoudre une beaucoup plus grande quantité de nitre que les seconds, en développant une plus

grande quantité de calorique, lorſqu'ils s'uniſſent à la diſſolution ſaturée du nitre.

C'eſt de cette chaleur plus conſidérable dans un cas que dans l'autre, que vient en grande partie l'erreur de la méthode, comme les expériences ſuivantes le feront voir.

## *EXPÉRIENCE I.*

*On deſiroit de connoître par cette expérience s'il ſe produiſoit de la chaleur ou du froid, pendant la diſſolution du ſel marin, dans la diſſolution de nitre ſaturée.*

Thermomètre : 15° + 0.

Deux gros de ſel marin (muriate de ſoude) deſſéché, mis dans deux onces de diſſolution de nitre (nitrate de potaſſe) ſaturée, ayant comme le laboratoire, une température de 15 degrés au-deſſus de zéro, ont fait monter le thermomètre de $\frac{1}{4}$ de degré. Il s'eſt donc produit de la chaleur.

On verra par la ſuite que la diſſolution de nitre n'eſt point ici ſeulement en raiſon de la chaleur produite ; ou plutôt que cette chaleur produite par le ſel marin, en ſe diſſolvant dans la diſſolution du nitre ſaturée, fait diſſoudre plus de nitre que la même diſſolution ſaturée, échauffée

au même degré par la chaleur ſimple, n'en pourroit diſſoudre; ce qui indique une autre action de la part du ſel marin.

## EXPÉRIENCE II.

*On cherche à connoître par cette expérience combien une quantité donnée de ſel marin rend de ſel de nitre diſſoluble dans la diſſolution de ſalpêtre ſaturée.*

A 4 onces de diſſolution de nitre ſaturée & revenue depuis long-temps à la température de l'atmoſphère, on a mêlé 1 gros de ſel de nitre & 24 grains de ſel marin; le thermomètre plongé dans le mêlange n'a pas ſenſiblement changé. Au bout d'un quart-d'heure, on a filtré la liqueur avec précaution, & on a ſéché le filtre entre des papiers brouillards, en le preſſant pour lui enlever toute humidité; le ſel étant bien ſec, s'eſt trouvé avoir diminué de 19 grains; c'eſt-à-dire qu'il ne peſoit plus que 53 grains. Il y a donc eu 19 grains de ſel de nitre diſſous par la ſeule action du ſel marin, & ſans qu'on puiſſe l'attribuer à un changement bien ſenſible dans la température. Et en effet, en ſaturant de ſel marin une diſſolution déjà ſaturée de nitre, & en laiſſant cette diſſolution mixte reprendre la température de l'atmoſphère, elle eſt ſuſceptible

de diſſoudre une nouvelle doſe de nitre dont on ne peut pas attribuer la diſſolution au changement de température produit par le ſel marin. C'eſt donc à une attraction particulière du muriate de ſoude pour le nitrate de potaſſe qu'il faut attribuer ce phénomène.

## EXPÉRIENCE III.

*Cette expérience a été faite pour ſavoir ſi, comme on l'a annoncé, la puiſſance diſſolvante de la diſſolution ſaturée de nitre, pour le nitre, croiſſoit en raiſon directe de celle du ſel marin qu'on y mêle.*

Thermomètre : 16° ½ par-tout.

On a mêlé 4 onces de diſſolution de nitre ſaturée, avec 1 gros de nitre & 36 grains de ſel marin; il y a eu, au moment du mêlange & de l'agitation, environ un demi-degré de refroidiſſement; on a laiſſé ces matières en contact pendant un quart-d'heure, au bout duquel on a filtré la liqueur & deſſéché le filtre entre des papiers brouillards, en employant toujours la preſſion. Le ſel de nitre deſſéché ne peſoit plus que 43 grains, ce qui donne 28 grains de perte. La liqueur miſe dans un vaſe fermé, a dépoſé au bout de trois jours, à la même température, 25 grains de ſel de nitre.

Il y a des expériences où il ne ſe précipite point de nitre. Nous nous ſommes aſſurés que cela a lieu lorſque la proportion du ſel marin eſt très-forte : dans ce cas, il peut arriver que la diſſolution devenant très-denſe, très-peſante, il y ait un rapprochement entre la peſanteur ſpécifique du nitre & celle de la diſſolution, qui ne permette pas aux criſtaux de ſe dépoſer promptement, ni au calorique qui les tient en diſſolution, de ſe ſéparer ; mais une agitation, une compreſſion quelconque, un peu plus grande que celle qui paroît exiſter dans les molécules du calorique, rompt ſouvent l'équilibre, & opère le dégagement & la criſtalliſation du nitre.

Ces deux expériences (II & III) ſemblent donc annoncer que la propriété diſſolvante de la diſſolution croît dans les mêmes raiſons que la quantité du ſel marin.

## *Expérience IV.*

*Cette expérience a pour objet de déterminer ſi la progreſſion diſſolvante de la diſſolution de nitre ſaturée eſt conſtante dans ſa marche.*

Thermomètre : comme dans la troiſième expérience.

Pour cela, on a mêlé 4 onces de la même diſſolution que ci-deſſus à 1 gros de nitre & à

autant de sel marin. Il y a eu environ un demi-degré d'abaissement dans le thermomètre ; on a laissé les matières en contact pendant un quart-d'heure. Le sel de nitre séché ne pesoit plus que 36 grains, ce qui annonce qu'il y a eu 36 grains dissous. Trois jours après, la liqueur avoit déposé 26 grains de sel de nitre.

La dissolution saturée de nitre ne dissout donc pas de sel de nitre en raison proportionnelle du sel marin qu'on y ajoute ; & quoique les expériences II & III semblent le faire croire, il suffit qu'il y en ait une qui diffère pour que la proposition contraire ait lieu. Or, on a vu que 36 grains de sel marin ont opéré la dissolution de 28 grains de nitre, & que 72 grains du premier sel n'ont fait dissoudre que 36 grains de nitre ; ce qui fait une différence de 20, puisque 72 grains de sel marin, en partant de la quantité dissoute par 36, auroient dû faire dissoudre 56 grains de salpêtre.

## EXPÉRIENCE V.

*Cette expérience a été faite à dessein de savoir si, en attendant assez long-temps sans filtrer les mélanges, la quantité de nitre dissoute à la faveur du sel marin, ne se déposeroit pas.*

A cet effet, on a versé 4 gros de dissolution de nitre saturée, sur 1 gros de sel marin & 1 gros

de nitre ; mais, au lieu de séparer ces substances au bout d'un quart-d'heure, comme dans les autres expériences, on les a laissées en contact pendant plusieurs jours, à la même température. Dans ce cas, le nitre, au lieu de 36 grains de perte, comme dans l'expérience précédente, n'annonçoit plus que 5 grains de dissous.

Il se dépose donc, au bout d'un certain temps, une grande partie du nitre dont le sel marin avoit favorisé la dissolution. Mais nous devons observer ici que cette séparation du nitre varie suivant beaucoup de circonstances accessoires, comme la pesanteur & le contact plus ou moins grand de l'air, le repos ou l'agitation, la forme du vase ; toutes ces circonstances augmentent donc les anomalies & les incertitudes produites par les expériences qui ont servi à construire la table de correction que nous examinons.

## EXPÉRIENCE VI.

*Dans cette expérience, on cherche comment le nitrate calcaire se comporte avec la dissolution de nitre saturée, relativement à la température.*

Thermomètre : 16° $\frac{1}{4}$.

Dans 2 onces de dissolution de nitre, on a jeté un gros de nitrate de chaux desséché & pulvérisé ; le thermomètre a monté de 16 $\frac{1}{4}$ à 19 degrés,

le mêlange étant continuellement agité ; la dissolution mixte alors avoit déposé beaucoup de cristaux au bout de vingt-quatre heures, quoique la température n'eût pas changé, & que le vase où cette dissolution étoit contenue fût assez exactement bouché pour ne pas permettre d'évaporation. Ces cristaux, recueillis & séchés trois jours après, pesoient 26 grains ; c'étoit du nitre pur. On peut donc assurer que lorsqu'on dissout du nitrate de chaux desséché, dans une dissolution saturée de nitre, le calorique qui se sépare fait précipiter une portion de nitre.

## *Expérience VII.*

Thermomètre à 16°.

Sur 4 gros de nitre en poudre, mêlés avec un gros de nitrate de chaux cristallisé, on a versé 2 onces de dissolution de nitre saturée. Il n'y a pas eu de changement sensible dans la température, comme on auroit pu le penser (*a*). On a fermé le vase & on l'a abandonné au repos. Trois jours après, le sel séché & épongé pesoit 4 gros 9 grains ; ce qui fait 9 grains d'augmentation.

---

(*a*) Deux onces d'eau mises sur un gros de nitrate calcaire cristallisé, ont fait descendre le thermomètre de 16 $\frac{1}{2}$ à 14 degrés.

On voit par cette expérience que l'état de crif-tallifation du nitrate de chaux fait féparer deux fois moins de nitre de la diffolution de ce fel, que ne le fait le nitrate de chaux defléché.

## EXPÉRIENCE VIII.

*Sel marin calcaire & diffolution de nitre faturée.*

Thermomètre à 15°.

On a mêlé un gros de muriate calcaire fec avec deux onces de diffolution faturée de nitre, & on a agité le mêlange, en y plongeant la boule d'un thermomètre qui a monté de 15 à 25 degrés, ce qui fait 10 degrés d'augmentation.

Cette forte élévation de température doit augmenter beaucoup la diffolution du falpêtre; & l'on conçoit que du muriate calcaire défféché à ce point, a dû rendre fort incertaine l'action de la diffolution faturée du nitre dans les effais faits pour la conftruction de la table de correction.

## EXPÉRIENCE IX.

*On a dessein de prouver par cette expérience que la chaleur produite par les sels déliquescens, lorsqu'ils se combinent à la dissolution de nitre saturée, fait le même effet sur le nitre que le même degré de chaleur procuré à ce mélange sans la présence des sels déliquescens.*

Thermomètre à 16°.

On a pris 8 onces de dissolution de nitre saturée, que l'on a séparées en deux parties égales dans deux vases parfaitement semblables. Dans l'une, on a mis une once de nitre mêlée à un gros de muriate calcaire sec; on a agité la liqueur en y tenant plongé un thermomètre, & on a observé qu'il s'est développé deux degrés de chaleur, c'est-à-dire, que le thermomètre a monté de 16 à 18°. Le mêlange s'est ainsi maintenu à 18° pendant une demi-heure, au bout de laquelle on a filtré & épongé le sel entre des papiers brouillards, & on l'a fait sécher. On a élevé l'autre partie de la dissolution de nitre saturée & mêlée avec une once de nitre à la même température, c'est-à-dire, à 18° en le plongeant dans un bain-marie pendant une demi-heure. Du reste, on a opéré comme dans l'expérience précédente. Seize heures après, les sels

étant secs, celui mêlé à quatre onces de dissolution saturée, & à un gros de muriate calcaire sec, ne pesoit plus que 7 gros 20 grains, ce qui fait 52 grains de perte. Trois jours après, la liqueur filtrée avoit déposé dans des vases fermés 45 grains de nitre; il n'en restoit donc plus que 7 en dissolution. Celui qui avoit été mêlé, seul & sans muriate calcaire, à 4 onces de dissolution de nitre saturée, & élevée pendant une demi-heure à la température de 18 degrés, à l'aide d'un bain-marie, avoit diminué de 51 grains. Trois jours après, la liqueur filtrée avoit déposé tout le sel qu'elle avoit dissous par cette élévation de température, & même quelques grains de plus. Il y a donc une grande analogie dans la manière d'agir de la dissolution mêlée au muriate calcaire sec, & la chaleur simple.

On voit par-là que les sels déliquescens calcaires n'agissent point par une attraction pour le nitre, comme le sel marin; que leurs principaux effets sur la dissolubilité du nitre dans la dissolution saturée de ce sel, lorsqu'ils sont desséchés, dépendent de l'élévation de température qu'ils produisent, & que dans le cas où ils sont cristallisés, s'ils font précipiter un peu de nitre de la dissolution saturée, c'est en raison de leur affinité plus forte pour l'eau, que cette précipitation paroît s'opérer.

## EXPÉRIENCE X.

*Le but de cette expérience est de savoir si en répétant un des essais de la table de correction, dans les mêmes proportions relatives, & en attendant plus long-temps avant de filtrer, on auroit la même perte que celle qui avoit été indiquée dans la table.*

Thermomètre de 16 à 19° dans le moment du mélange.

On a pris 85 gros de sel de nitre, 7 gros ½ de sel marin, 3 gros ¾ de sel marin calcaire, autant de nitrate calcaire desséché, & 128 gros d'eau saturée de sel de nitre. On a laissé toutes ces matières en contact pendant trois jours; ensuite on a filtré la liqueur, & le sel desséché entre des papiers gris pesoit 86 gros; de sorte que, loin d'avoir de la perte, nous avons ici de l'augmentation, puisqu'il ne devoit y avoir que 85 gros de sel.

Il suit de ces expériences : 1°. que le muriate de soude ajouté à une dissolution saturée de nitrate de potasse, rend cette dissolution susceptible de dissoudre une nouvelle quantité de sel de nitre. 2°. Que cette propriété donnée à la dissolution saturée de salpêtre par le sel marin, ne croît point comme la quantité de ce dernier sel, au moins dans les dernières limites de satura-

tion de l'eau par ces deux ſels. 3°. Que les ſels déliqueſcens & criſtalliſés ne produiſent point de froid en ſe combinant avec la diſſolution de nitre ſaturée, comme lorſqu'ils ſe diſſolvent dans l'eau. 4°. Que ces ſels développent au contraire d'autant plus de chaleur dans cette diſſolution, qu'ils ſont plus deſſéchés & moins criſtalliſés. 5°. Que lorſque ces ſels ſont mêlés en même-temps à du nitre, ils ne dégagent pas une auſſi grande quantité de chaleur que lorſqu'ils ſont ſeuls. 6°. Que c'eſt en raiſon de cette chaleur que les ſels qui font partie des mêlanges artificiels, donnent à la diſſolution du nitre ſaturée la propriété de diſſoudre une nouvelle quantité de cette ſubſtance. 7°. Que la quantité de nitre diſſoute eſt d'autant plus conſidérable que les ſels déliqueſcens ſont plus ſecs, puiſqu'elle ſuit la raiſon de la chaleur produite. 8°. Que le nitre diſſous par la diſſolution ſaturée, en raiſon de la chaleur produite par les ſels déliqueſcens deſſéchés, ſe dépoſe en tout ou en partie, ſuivant l'eſpace de temps qui ſe ſera paſſé avant la filtration. 9°. Qu'outre cette portion de ſel qui ſe précipite de la diſſolution refroidie, il arrive ſouvent qu'une partie de celui qui étoit diſſous dans l'eau ſaturée, ſe dépoſe en raiſon de la plus grande diſſolubilité des ſels déliqueſcens. 10. Qu'il ne ſe diſſout point de nitre dans l'eſſai

des salpêtres bruts fournis par les salpêtriers, puisque les sels calcaires qu'ils contiennent étant cristallisés, ou peu desséchés, ne produisent point de chaleur avec la dissolution saturée du nitre; aussi dans toutes nos expériences, faites avec les sels calcaires cristallisés, y a-t-il eu plutôt du nitre précipité de la dissolution, & le déficit ne s'est-il pas trouvé proportionnel à la quantité de sel marin: en sorte qu'il paroissoit exister entre la propriété dissolvante du sel marin & la propriété précipitante des sels déliquescens, une sorte de compensation à laquelle nous avons attribué le peu de déficit obtenu dans le plus grand nombre de nos essais de salpêtres bruts artificiels, & particulièrement le retour exact & sans perte que quelques-uns nous ont présenté. Il nous a paru que les salpêtres bruts, où la quantité de sel marin est à très-peu-près la même que celle des sels calcaires cristallisés, offroient cette compensation à un centième près.

# MÉMOIRE

## *Sur les moyens de faire des instrumens de gomme élastique avec les bouteilles qui nous viennent du Brésil.*

Lu à l'Académie de Dijon, dans une de ses séances publiques, le 28 Août 1791,

*Par M.* GROSSART (CHIRLY).

LE caoutchouc ou gomme élastique est une substance qui, depuis qu'elle est connue, a attiré l'attention des savans. Son élasticité singulière, sa flexibilité, le peu d'altération qu'elle éprouve de la plupart des corps, l'ont fait regarder comme précieuse pour une infinité d'usages, sur-tout dans l'art de la chirurgie; mais jusqu'à présent il a été impossible aux artistes de se procurer des instrumens de cette matière, parce que presque tout le caoutchouc qu'on a en Europe, nous vient du Brésil façonné en bouteilles, oiseaux & autres figures qui en rendent l'usage très-circonscrit. On sait qu'elles sont faites dans le pays par le moyen de moules avec le suc d'un arbre de la famille des eu-

phorhes (*Hævea caoutchouc.* Lin.) On l'en tire par incifion, & il fe coagule comme les réfines. Il feroit aifé, fi on l'avoit ici dans l'état liquide, de lui donner toutes les formes fous lefquelles il pourroit nous être utile; mais les communications avec le Bréfil font très-difficiles pour prefque toute l'Europe; & la néceffité de traverfer la ligne pour le tranfporter dans nos pays, eft encore un obftacle à ce que ce fuc nous parvienne en état d'être approprié à nos ufages. En effet, il fe décompofe par la chaleur à-peu-près comme le lait; il exhale alors une fétidité extrême, & n'eft plus doué des mêmes propriétés. M. le chevalier Banks, préfident de la fociété royale de Londres, fi connu par le voyage que fon amour pour les fciences lui a fait entreprendre autour du monde, m'a dit en avoir eu une bouteille non altérée, mais qui, peu après, s'étoit décompofée; depuis il n'a pas pu s'en procurer de Lisbonne, quoiqu'il ait offert jufqu'à la valeur de cinquante louis d'or pour en avoir une feconde.

La plupart des favans à qui on en a envoyé, foit de Cayenne, foit de l'Ifle-de-France (où on a auffi reconnu l'arbre qui produit ce fuc), ne l'ont reçu que décompofé. J'en ai moi-même eu quelque temps une demi-bouteille en cet état: elle m'avoit été donnée par M. d'Arcet, à qui on

on en avoit envoyé de l'Isle-de-France. Elle a passé quelques hivers dans une chambre non échauffée ; mais après les froids rigoureux de 1788 à 1789, je trouvai la bouteille cassée. Je crois utile de consigner cette observation, parce qu'elle n'aura probablement pas encore été faite. Je ne peux indiquer ni à quel degré de température cette liqueur décomposée passe à l'état solide, ni quelle cristallisation elle affecte ; parce que je ne suis rentré dans le lieu où elle étoit, que lorsque la température de l'atmosphère étoit très-adoucie.

On voit la difficulté d'avoir dans nos pays ce suc non altéré ; l'éloignement des lieux où l'arbre croît, la nécessité d'y avoir des commissionnaires pour faire exécuter ce dont on auroit besoin, le temps immense qu'il faudroit attendre pour recevoir ses commandes, tout a fait desirer aux savans & aux artistes qu'on pût employer ici les bouteilles de caoutchouc que l'on a en abondance, & en faire les divers ouvrages dont on peut avoir besoin. Plusieurs personnes s'en sont occupées, mais il n'est pas à ma connoissance qu'aucune ait encore réussi.

On avoit reconnu d'abord que l'on ne pouvoit pas employer la liquéfaction par le feu : le caoutchouc s'y fond bien comme les résines ;

mais en réfroidiſſant il reſte liquide & collant. L'alcool ou eſprit-de-vin diſſolvant des réſines n'agiſſoit pas ſur lui, & il n'étoit pas diſſous dans l'eau comme les gommes : on a donc eſſayé ſa diſſolution dans les huiles rendues ſiccatives, & on a vu qu'à l'aide de la chaleur, le caoutchouc s'y diſſolvoit, & formoit un très-bon vernis, ſouple, imperméable à l'air & à l'eau, réſiſtant aſſez long-temps aux acides. MM. Charles & Robert en ont enduit leurs ballons. Un artiſte ingénieux, M. Bernard, & depuis les frères Durand, en ont fait divers inſtrumens utiles en chirurgie. On emploie beaucoup de ſes ſondes, qui ſont connues ſous le nom de *ſondes de gomme élaſtique*; elles ſont flexibles avec aſſez de reſſort, mais elles ne ſont qu'un enduit ſur taffetas d'une diſſolution de gomme élaſtique dans une huile ſiccative qui, après quelque temps d'uſage, ſe gerce : l'enduit en tombe par écailles, & elles ſont hors de ſervice : elles n'ont pas la propriété de s'allonger & de reprendre les mêmes dimenſions comme un tube de caoutchouc : peut-être eſt-il des cas où, par cette raiſon même, ces inſtrumens peuvent être préférables à ceux qui ſeroient de gomme élaſtique pure ; mais enfin ils n'en ſont pas.

Macquer a fait des recherches ſur l'objet dont nous nous occupons, & il a reconnu, je crois, le

premier, que l'éther dissolvoit le caoutchouc sans le dénaturer; il a indiqué de l'étendre couche par couche, & de faire évaporer : ce moyen étoit trop long & trop dispendieux pour être d'un grand usage; d'ailleurs, le fait même de la dissolution étoit contesté par plusieurs savans (qui n'avoient pas réussi à répéter les expériences de M. Macquer sur lesquelles aujourd'hui il n'y a plus le moindre doute, quoiqu'on n'ait pas encore déterminé d'où provenoit la différence des résultats de ceux qui s'en étoient occupés : un fait connu peut mettre sur la voie; on en doit la publication à M. Cavallo. L'éther qui, avant d'être lavé, gonfle seulement le caoutchouc, le dissout très-bien après avoir été lavé à grande eau. Il perd nécessairement dans cette opération l'acide dont souvent on trouve des indices, & il s'y sature d'eau. Quoi qu'il en soit, il est facile aujourd'hui d'avoir, par ce procédé, une dissolution qui, après l'évaporation du dissolvant, est de la gomme élastique pure : ce moyen possible est encore presque impraticable, est très-dispendieux par la perte de l'éther qui s'évapore & de celui qui est pris par l'eau. Il est aussi très-incommode de manier la dissolution concentrée de caoutchouc, parce qu'elle s'attache à tout, & que l'air s'incarcère facilement dans les pelli-

cules de gomme élaſtique qui ſe reforment par l'évaporation de l'éther.

Pluſieurs huiles volatiles, telles que celles de térébenthine & de lavande, attaquent le caoutchouc, même à froid : mais en employant avec elles les moyens ci-deſſus détaillés, on réuſſiroit encore moins que par l'éther à obtenir de la gomme élaſtique pure, & en former des inſtrumens : auſſi M. Fourcroy, dans un mémoire lu en Décembre 1790, à la ſociété royale d'Agriculture, où il repaſſe les faits connus à l'égard du caoutchouc, & ajoute pluſieurs expériences intéreſſantes, forme-t-il des vœux, & donne-t-il des vues pour que le ſuc de caoutchouc nous parvienne ſans altération. Le deſir d'un ſavant auſſi recommandable, & le peu de probabilité de voir ſes ſouhaits exaucés, m'ont fait reprendre quelques idées que j'avois ſur ce ſujet, & j'ai réuſſi à faire avec des bouteilles de gomme élaſtique les tubes qui ſont ſous vos yeux. Mon travail eſt très-imparfait ; mais certain que mon idée connue acquerra plutôt entre les mains des artiſtes la perfection dont elle eſt ſuſceptible, je ne retarderai pas, par amour-propre, la connoiſſance d'un procédé qui peut être utile dans beaucoup d'arts.

Voici la marche que j'ai ſuivie & les moyens

que j'ai employés. Il sera facile d'en substituer de meilleurs : ceux dont je vais rendre compte auront toujours l'avantage d'épargner quelques tentatives inutiles à ceux qui voudront s'en occuper.

Il m'a paru, dès mes premiers essais, que c'étoit passer le but, & se donner une peine inutile que de chercher à dissoudre complettement la gomme élastique toute formée pour la reformer ensuite. J'ai pensé qu'il seroit plus simple de chercher pour ainsi dire à la souder, & à n'agir sur elle qu'autant qu'il seroit nécessaire pour que ses parties ramollies pussent être réunies. L'expérience m'a fait reconnoître qu'une forte pression, commencée sur deux morceaux de caoutchouc amenés à cet état de mollesse, & continuée jusqu'à siccité entière, leur faisoit contracter une adhérence telle que, le morceau tiré jusqu'à rupture, se cassoit souvent à côté des parties réunies.

L'éther m'a d'abord servi à faire des tubes ; le moyen qui m'a paru réussir le mieux est de découper circulairement une bouteille en une spirale de quelques lignes de largeur. Il est facile de découper une bouteille de manière à n'en former qu'une lanière, & ce sont des soudures évitées.

On plonge toute la lanière dans l'éther, jusqu'à

ce qu'elle soit gonflée suffisamment : ce qui arrive plus ou moins promptement, suivant la qualité de l'éther sulfurique que l'on emploie. Une demi-heure suffit souvent; mais j'ai déjà observé qu'il y a une grande différence dans la manière dont agissent les divers éthers, & dont la cause n'a pas, à ma connoissance, encore été déterminée.

On retire la lanière, on prend une des extrêmités qu'on tourne d'abord sur elle-même autour du bas du tube en la pressant; puis on continue de la monter en spirale le long du moule, ayant soin de rabattre & de comprimer avec la main chaque bord l'un contre l'autre, de sorte qu'il n'y ait aucun intervalle, & que tous les bords joignent exactement : on serre le tout avec une tresse d'un pouce de large, qu'on a soin de tourner dans le même sens que l'a été la lanière de caoutchouc. On ficelle par-dessus la tresse, en sorte que chaque révolution joignant l'autre, on donne à toutes les parties une pression égale : on laisse sécher, & le tube est fait.

On ôte le ruban avec précaution, pour ne pas laisser l'épiderme du tube dans les vuides de la tresse dont le caoutchouc prend l'empreinte. Je conseille de mettre d'abord un ruban, parce que, sur-tout dans les tubes minces, on courroit risque

de couper le caoutchouc avec la ficelle appliquée directement.

Il est aisé de retirer le tube de gomme élastique formé sur un moule solide, & d'une pièce ; si ce moule est un peu conique, on le fait glisser par le côté le moins fort : au surplus, on en vient facilement à bout en le faisant tremper dans l'eau chaude ; il se ramollit à la chaleur & se distend ; sans cette précaution, il seroit quelquefois difficile de le retirer étant sec, parce qu'ayant été appliqué sur le tube lorsqu'il avoit un volume augmenté par l'interposition de l'éther, les parties du caoutchouc se sont rapprochées par l'évaporation du corps interposé.

On voit la grande affinité de ces deux corps par le temps qu'y reste l'odeur, malgré la grande volatilité de l'éther, & quoique la sécheresse apparente du tube semble indiquer qu'il n'y en reste plus ; cependant après un certain temps l'odeur disparoît entièrement. Un des tubes qui sont sous vos yeux, & qui a été fait avec l'éther de la manière que je viens de décrire, ne conserve aucune trace de l'odeur du dissolvant. On sent qu'il est facile de faire des tubes aussi minces & aussi épais que l'on juge à propos.

Quoique le procédé que je viens de décrire soit peu dispendieux, j'ai cherché à substituer

d'autres diſſolvans à l'éther, parce qu'on n'en trouve pas par-tout, & qu'il demande des ſoins pour être conſervé. J'ai employé avec quelque ſuccès les huiles volatiles de lavande & de térébenthine. Toutes deux gonflent promptement le caoutchouc, & ne ſont pas d'un grand prix. L'odeur déſagréable de la térébenthine eſt peut-être moins incommode à la longue que celle de la lavande : celle-ci eſt plus chère, mais la différence n'eſt pas auſſi grande qu'elle paroît d'abord; car on pourroit tirer parti de toute l'huile volatile de lavande employée, ſi on en avoit le débit : en plongeant dans l'alcool le caoutchouc préparé avec la lavande, l'alcool s'en charge, & on a de très-bonne eau-de-vie de lavande, comme on en feroit directement en verſant de l'eſſence de lavande dans de l'eſprit-de-vin. L'immerſion dans ce liquide eſt même un moyen de hâter la deſſication des inſtrumens de caoutchouc préparé par les huiles volatiles. J'ai fait des tubes avec celles de térébenthine & de lavande : toutes deux ſont beaucoup plus lentes à s'évaporer que l'éther : la térébenthine ſur-tout m'a paru laiſſer toujours quelque choſe de gluant, & je ne ſais pas encore ſi on peut parvenir à en diſſiper l'odeur : mais il eſt un diſſolvant qui n'a pas cet inconvénient ; il eſt moins cher & à la portée de tout le monde : ce

diſſolvant c'eſt l'eau. Je conçois qu'il peut paroître étrange de donner comme diſſolvant du caoutchouc l'eau à laquelle on le regarde comme imperméable : j'ai réſiſté moi-même à cette idée : mais réfléchiſſant ſur ce que l'éther ſaturé d'eau diſſout mieux la gomme élaſtique, & ſur ce que le caoutchouc plongé dans l'eau chaude, prenoit un peu de tranſparence ſur ſes bords, je préſumai que cet effet n'étoit pas dû ſeulement à la dilatation du volume par la chaleur : je penſai qu'à cette température il pouvoit bien y avoir une affinité, & qu'une ébullition long-temps continuée me donneroit un réſultat plus ſenſible.

Je n'ai pas été trompé dans mon attente, & un de ces tubes a été préparé ſans autre diſſolvant que l'eau & la chaleur combinée. J'ai procédé de même qu'avec l'éther : le caoutchouc ne ſe gonfle que très-peu dans l'eau bouillante, il y devient blanchâtre, mais il reprend ſa couleur en ſéchant à l'air & à la lumière : il ſuffit pour l'employer qu'il ait été un quart-d'heure dans l'eau bouillante, alors ſes bords ſont un peu diaphanes : on le tourne en ſpirale autour du moule de la manière que nous avons décrite ; on le replonge ſouvent dans l'eau bouillante pendant qu'on eſt occupé à l'arranger, afin que les bords ſoient diſpoſés

à adhérer ensemble. Quand le tout est ficelé, on le tient plusieurs heures dans l'eau bouillante; puis on le fait sécher toujours ficelé. Si on veut être plus assuré qu'il n'y ait aucune solution de continuité, on peut doubler la spirale; il faut alors éviter de mettre l'une contre l'autre les surfaces extérieures des lanières, parce que cette surface est la partie du caoutchouc qui résiste le plus aux dissolvans. Cette précaution seroit moins utile avec l'éther, à cause de sa plus grande affinité.

On pourroit craindre que l'action de l'eau sur le caoutchouc ne rendît nuls les avantages que l'on a lieu d'en attendre : mais on sera rassuré en pensant que les affinités diffèrent suivant les températures; que ce n'est qu'à une température très-élevée que l'eau exerce la sienne sur le caoutchouc d'une manière sensible : je puis assurer qu'à 120 degrés de Réaumur, cette affinité n'est pas telle que l'eau puisse donner la forme liquide au caoutchouc, & il ne paroît pas que nous ayons rien à redouter dans l'usage d'une combinaison entre ces deux corps, qui est à la vérité une vraie dissolution, mais qui ne s'exerce sensiblement qu'à une haute température.

Il est donc aujourd'hui facile de faire en caoutchouc tout ce qu'il peut être avantageux d'avoir d'une substance flexible, souple, élastique, im-

perméable à l'eau, à la température de notre atmoſphère, réſiſtant aux acides ainſi qu'à la plupart des diſſolvans. Quant à la durée, peu de ſubſtances préſenteroient plus d'avantage, car on ne feroit que reſſouder la partie endommagée. On peut en recouvrir des tiſſus : il faut ſeulement qu'ils ſoient de nature à ne pas être altérés lors de la préparation, ſoit par l'éther, ſoit par l'eau bouillante ; car ces deux agens ſont, à ce qu'il me ſemble, ceux qui méritent la préférence. Les artiſtes trouveront ſouvent de l'avantage à employer l'éther, parce qu'il demande moins de temps, & que l'on peut le même jour avoir le tube dont on a beſoin : la dépenſe de l'éther ſera très-peu de choſe, puiſqu'il ne faut que diſpoſer le caoutchouc à adhérer, & le caoutchouc une fois diſpoſé peut être conſervé dans un flacon bien fermé : on diminuera encore la dépenſe de l'éther, ſi au lieu de le laver à grande eau, on y ajoute ſeulement la quantité dont il peut ſe ſaturer.

# EXTRAIT

## *D'une Lettre écrite par M. le Chevalier* LANDRIANI *à Madame* LAVOISIER.

Prague, 14 Septembre 1791.

ON vient de faire ici de très-jolies expériences ſur la combuſtion du diamant. On le brûle tout de même comme le fil d'archal, en attachant à la pointe d'un diamant un petit bout de fil-de-fer qu'on fait rougir d'avance, & qu'on plonge dans un bocal rempli d'air déphlogiſtiqué. La combuſtion du fer ſe communique au diamant qui brûle dans ce gaz avec le plus grand éclat. Il y a des diamans qu'on ne peut pas brûler par ce moyen ; ceux du Bréſil ſont de cette eſpèce. On n'a pas encore pouſſé bien loin ces expériences comme elles le méritent. La cherté des ſubſtances en eſt la cauſe ; mais je tâcherai d'engager l'empereur à les répéter pour déterminer au juſte la quantité & la qualité des réſidus, l'altération que l'air ſubit, & quelle eſt la cauſe par laquelle il y a une ſi grande différence entre les diamans. Je ne manquerai pas de vous faire part des réſultats.

J'ai lu avec le plus grand plaisir l'ouvrage de M. Berthollet sur l'art de la Teinture. La partie qui regarde les mordans est, à mon avis, très-bien faite. C'est dommage qu'il n'ait pas pu approfondir celle de la teinture du coton & du fil, qui est encore si imparfaite. Je m'attendois d'y trouver les recherches & expériences que M. de Beuse a faites sur la teinture de la soie, & je ne sais pas voir la raison par laquelle M. Berthollet n'a pas parlé de l'art de teindre les peaux, les bois. J'ai vu ici une manière fort simple pour colorer en beau noir la surface du bois tendre, tel que le sapin, &c. On frotte à sec la planche qu'on veut colorer avec un morceau de bois de chêne. Il faut que le frottement soit fort vif, & au point que la surface du bois tendre s'allume un instant. Cette combustion momentanée produit une espèce de charbon très-adhérent au bois, & qui prend un assez beau poli.

Les nouveaux régules que M. Born protégeoit si fort, sont entièrement oubliés. On n'a jamais pu obtenir que de petits globules qui n'étoient que de la sydérite mêlée avec du carbure de fer. La mort du chevalier Born a été une très-grande perte pour ce pays, & je regretterai bien long-temps sa société intéressante.

# ESSAI DE THÉORIE

## *Sur l'animalisation et l'assimilation des alimens;*

*Par M.* HALLÉ, *Docteur Médecin.*

*Principes.*

1. On appelle *animalisation* le changement des substances végétales en substances animales.

On appelle *assimilation* le passage des substances alimentaires, soit végétales, soit animales, à l'état qui les rend semblables aux parties dont nous sommes composés.

2. La nutrition suppose dans les alimens végétaux l'animalisation, & dans toutes les substances alimenteuses l'assimilation (1).

3. L'une & l'autre de ces opérations suppose dans les substances alimenteuses, 1°. des analogies qui les rendent susceptibles de subir ces changemens; 2°. des différences qui rendent ces changemens nécessaires.

*Premier ordre de faits, comprenant, 1°. l'analogie de nos alimens avec nos corps; 2°. l'analogie des substances alimentaires entre elles; 3°. Les différences connues des substances qui forment nos alimens & nos corps.*

4. L'analogie (3) est connue : 1°. Elle existe entre nos solides & les fluides qu'on appelle nourriciers, c'est-à-dire, ceux dans lesquels les substances alimentaires sont nécessairement reçues, & à l'aide desquels elles sont nécessairement portées dans toutes les parties de notre corps. 2°. Il existe également une analogie entre nos alimens & ces fluides nourriciers.

5. Toutes les substances qui composent nos solides coulent véritablement dissoutes par un véhicule commun dans les fluides nourriciers (4, 1°.) qui pénètrent toutes les parties de notre corps. Le sang à lui seul les contient toutes. Le chyle & la lymphe nous sont véritablement inconnus; mais nous savons que le systême des vaisseaux lactés & lymphatiques communique immédiatement avec celui des vaisseanx sanguins.

6. On sait à présent que les substances qui constituent nos solides, & qui sont transportées par nos fluides se retrouvent toutes dans nos alimens (4, 2°.).

Les alimens animaux les contiennent toutes formées.

Les alimens végétaux en contiennent toutes les analogues.

7. La *gélatine* ou gelée animale a pour analogues les gelées végétales, ſoit ſous forme liquide, comme dans les ſucs d'une multitude de fruits, ſoit ſous forme sèche, comme dans les fécules, cet aliment ſi répandu dans le règne végétal, & qui fait la baſe la plus univerſelle des ſubſtances qui nous nourriſſent.

8. On ne doute plus aujourd'hui qu'à quelques différences près dans les proportions, la matière *glutineuſe* végétale, ſi connue dans la farine de froment, démontrée exiſtante dans la ſubſtance de preſque toutes les herbes, ne ſoit abſolument de même nature que la partie fibreuſe du ſang, & la fibre de nos muſcles.

9. J'ai donné autre part (*a*) des détails ſur les analogies également frappantes des autres ſubſtances qui compoſent nos corps & nos alimens. Mais la gélatine & la matière fibreuſe ſont les principales, & celles qui forment avec le

(*a*) Encyclopédie méthodique, Diction. de Médecine, art. *Aliment*, part. I, §. III; part. II, §. III.

le phoſphate calcaire la base la plus universelle de nos ſolides.

10. Bien plus, toutes ces ſubſtances différentes & par leurs qualités extérieures & par pluſieurs propriétés, mais analogues par leur propriété nutritive, ont encore entre elles cette analogie, qu'elles ont toutes pour baſe un même principe; c'eſt ce principe qui, dans l'analyſe des ſubſtances végétales & animales par l'acide nitrique, devient la *baſe de l'acide oxalique* qui ſe forme; il eſt généralement celle de toutes les ſubſtances fermenteſcibles & nutritives.

11. Le ſucre, les mucilages, les fécules, les ſucs gélatineux & muqueux des végétaux, la matière glutineuſe végétale, un grand nombre d'acides végétaux, & pareillement tous les mucilages animaux, leurs gelées, leur partie fibreuſe, leur ſubſtance albumineuſe, la matière caſéeuſe du lait, ont toutes pour baſe cette même ſubſtance, & toutes dans l'analyſe par l'acide nitrique forment *l'acide oxalique*.

12. L'analyſe des huiles graſſes ne préſente pas le même réſultat. Elles doivent pourtant être miſes dans la claſſe des ſubſtances nutritives, mais elles ne ſont pas ſans analogie avec cette baſe qui entre dans la compoſition de l'acide oxalique.

Ce que l'on a pu acquérir de connoiſſances

ſur l'état & la nature de cette baſe iſolée, a fait préſumer à M. *Lavoiſier* que s'il n'y a pas entre elle & les huiles une parfaite identité, il n'y a au moins qu'une différence de combinaiſon dont il a même cru pouvoir à peu près déterminer la nature. Il préſume que cette baſe, ainſi que les huiles, eſt formée de carbone & d'hydrogène, mais l'un & l'autre dans l'état d'oxide (*a*).

Les phénomènes de l'économie animale confirment cette préſomption, en prouvant que les huiles graſſes ſont ſuſceptibles de ſe transformer en ſubſtances qui contiennent eſſentiellement cette baſe.

13. *L'oxide hydro-carboneux* paroît donc être le point de reſſemblance entre toutes les ſubſtances ſuſceptibles de nous nourrir; ſes différentes combinaiſons en font les *différences*.

14. Il eſt démontré par les travaux des chimiſtes modernes, & principalement de M. *Berthollet* (*b*), que dans toutes les ſubſtances végétales & animales nutritives, leur baſe commune, ſans changer de nature, eſt combinée ſur-tout avec deux principes différens. L'un eſt le *car-*

(*a*) *Voyez* Traité élémentaire de Chimie, tom. I, pag. 119 & 126.

(*b*) Différens mémoires ſur l'analyſe animale.

*bone*, baſe de l'acide carbonique; l'autre eſt *l'azote*, baſe de la moſette ou *gaz azote*.

Au point où en eſt l'analyſe végétale & animale, nous ſommes obligés de nous en tenir à ces deux différences principales.

15. Il faut remarquer en paſſant que les ſubſtances dans leſquelles la baſe commune eſt unie à une grande proportion de carbone & à peu ou point d'azote, ſont auſſi celles qui dans leur décompoſition ſpontanée donnent des ſignes bien évidens d'aceſcence, & que celles au contraire où la combinaiſon de cette baſe avec l'azote eſt dominante, deviennent promptement alcaleſcentes.

16. Toutes proportions gardées, le *carbone* eſt plus abondamment combiné dans les ſubſtances végétales, & l'*azote* dans les ſubſtances animales.

17. Ainſi, quand les ſubſtances végétales s'animaliſent, & quand nos alimens qui ſont en général moins animaliſés que nous, s'aſſimilent à notre ſubſtance, nous pouvons dire que le changement qui s'opère alors en eux, conſiſte en grande partie en ce que leur baſe commune ſe combine avec une plus grande proportion d'*azote*, & qu'elle perd au contraire une partie du carbone auquel elle pouvoit être combinée.

18. Si maintenant l'on réfléchit que quand

par l'analyſe on ſépare l'un ou l'autre de ces principes de la baſe commune à laquelle ils ſont unis, les combinaiſons dans leſquelles ils paſſent, donnent preſque toujours naiſſance à des fluides élaſtiques, on concevra combien la conſidération de ces fluides dans l'économie animale doit attirer l'attention des médecins, & combien elle peut faciliter l'intelligence des phénomènes les plus importans de nos fonctions.

*Second ordre de faits, comprenant, 1°. l'état des fluides élaſtiques contenus dans le canal alimentaire; 2°. les changemens que l'air éprouve dans la reſpiration; 3°. les altérations qu'il éprouve dans le contact de la peau.*

19. L'air de l'atmoſphère pénètre dans le canal inteſtinal avec nos alimens, il entre dans nos poumons à l'aide de la reſpiration, il baigne toute la ſurface de notre corps.

20. Dans ces trois genres de contact, l'air éprouve des altérations dont la nature eſt difficile à déterminer, parce que les moyens d'analyſe n'ont pas encore toute la perfection néceſſaire pour diſſiper tous les doutes. On ne peut ſe vanter de connoître que les réſultats (*a*).

---

(*a*) La combuſtion du phoſphore employée depuis peu

21. La ſeule ſuite d'expériences que nous ayons ſur les fluides élaſtiques contenus dans le canal inteſtinal des hommes, a été donnée par M. Jurine (a) de Genève. Ses expériences ont été faites dans différentes circonſtances, & ſpécialement ſur un homme fort, mort ſubitement dans une nuit très-froide au milieu de la meilleure ſanté. Quelque difficile qu'il ſoit de juger par-là de l'état de ſanté, & quelqu'infidèle que ſoit une analyſe faite ſeulement par l'eau de chaux & le gaz nitreux, je préſenterai les réſultats qu'il annonce comme les plus conſtans; les voici :

22. Les fluides contenus dans le canal inteſtinal ſont l'air vital ou gaz oxigène atmoſphérique, le gaz azote, le gaz hydrogène, & le gaz acide carbonique.

23. La proportion reſpective du *gaz oxigène* diminue toujours progreſſivement de l'eſtomac aux gros inteſtins.

La proportion reſpective du gaz *azote* augmente toujours progreſſivement de l'eſtomac aux gros inteſtins.

---

par les chimiſtes modernes, comme moyen d'analyſe, ainſi que les diſſolutions de ſulfure, ſont très-propres à faire le départ complet de l'air vital d'avec ſes mêlanges.

(a) Dans un mémoire ſur l'application de l'eudiométrie à la médecine, couronné par la ſociété de médecine, et qui n'a point encore été imprimé.

4°. M. Jurine penſe qu'il ſe dégage un autre gaz que l'acide carbonique, ce ſeroit le *gaz azote*; &, dans cette hypothèſe, une portion de l'oxigène abſorbé auroit ſervi à ce dégagement, comme on ſait que cela a lieu dans l'analyſe des matières animales (14).

L'imperfection des moyens d'analyſe employés juſqu'à cette heure laiſſe encore là-deſſus beaucoup d'incertitude.

28. Enfin, pour ce qui eſt de l'air qui eſt en contact avec la peau, ſi on recueille, comme M. Ingen-Houſz, celui qui reſte adhérent à la peau quand on plonge le corps dans l'eau, on trouve qu'il n'eſt plus que du gaz azote; ſi on fait hors de l'eau l'examen de l'air ſtagnant, & renfermé quelque tems autour du corps, comme M. Jurine, on voit que cet air contient de l'acide carbonique, & que la proportion du gaz oxigène atmoſphérique y eſt diminuée : mais ces phénomènes n'augmentent pas en proportion du tems que l'expérience a duré.

On peut préſumer que la proportion d'acide carbonique produit eſt plus grande dans un air courant & continuellement renouvelé.

29. Il reſte démontré, d'après ce qui vient d'être dit, que, ſoit dans le canal inteſtinal, ſoit dans le poumon, ſoit dans le contact de la peau, l'air atmoſphérique éprouve des changemens,

que le gaz oxigène entre dans de nouvelles combinaiſons, que de nouvelles ſubſtances ſe mêlent à l'air, & que la proportion entre le gaz azote & les autres parties conſtituantes de l'air ſont changées.

*Conſéquences réſultantes du rapprochement des faits qui viennent d'être expoſés. Théorie de l'aſſimilation des alimens.*

30. Dans l'analyſe des ſubſtances végétales & animales, la ſéparation de l'acide oxalique d'avec le carbone & l'azote s'opère principalement à l'aide des corps qui contiennent la baſe de l'air vital ou l'oxigène.

31. Dans les analyſes chimiques ordinaires on ſe ſert de l'acide nitrique pour fournir cette baſe avec plus de facilité.

32. Dans les grandes opérations de la nature, elle eſt fournie par l'air atmoſphérique & par l'eau.

33. Par-tout où c'eſt l'air atmoſphérique qui dégage, ſoit le carbone, ſoit l'azote, il ſe forme dans le premier cas du gaz *acide carbonique*, dans le ſecond du *gaz azote*.

34. Par-tout où c'eſt l'eau qui fournit l'oxigène, il ſe dégage du gaz hydrogène ou inflammable.

41. On peut dire que le ſang s'aſſimile auſſi, parce que, ſans le mèlange du chyle, perdant toujours de ſon carbone par l'action continuée de la reſpiration, il s'animaliſeroit trop, & contracteroit les altérations que l'on obſerve toutes les fois qu'une longue abſtinence, ou des alimens trop animaliſés eux-mêmes, empêchent les humeurs de prendre par le mêlange d'un chyle doux le tempérament qui leur eſt néceſſaire.

42. Après ce mécaniſme important vient celui des fonctions de la peau. Il paroît prouvé de même qu'à la ſurface de cet organe, qui peut-être eſt au ſyſtème lymphatique ce que le poumon eſt au ſyſtême ſanguin, la combinaiſon de l'oxigène atmoſphérique opère également un dégagement de carbone (28), & par conſéquent contribue encore en cette partie aux progrès de l'animaliſation (17).

*Concluſion.*

43. Il paroît donc qu'une grande partie de l'opération de laquelle réſulte l'aſſimilation des alimens ſe paſſe dans le canal inteſtinal, dans les organes de la reſpiration & à la ſurface de la peau;

Que cette opération peut être diviſée par con-

séquent en trois tems, qui nous rappellent les trois coctions admises par les anciens médecins;

Que, dans ces trois tems également, l'air atmosphérique, & particulièrement sa partie vitale ou l'oxigène de cet air, est le principal instrument des combinaisons par lesquelles l'assimilation s'opère;

Qu'il agit probablement en enlevant à la matière alimentaire une portion de son carbone, & facilitant sa combinaison avec l'azote excédant dans les humeurs animales;

Que, par conséquent, dans ce travail commun, dont l'exécution est partagée en trois organes différens, mais est fondée dans tous sur les mêmes principes, il se fait à-la-fois un changement réciproque tant dans la substance de l'aliment que dans celle des humeurs animales, par lequel l'une étant animalisée, les autres perdant, pour ainsi dire, l'excès de leur animalisation, toutes sont amenées comme à un même niveau, & par conséquent mutuellement assimilées.

---

44. Je sens que cette théorie n'explique pas la formation de tous les produits de l'assimilation animale; qu'on n'y voit ni la formation des sels phosphoriques, ni celle de la matière grasse analogue au blanc de baleine; qu'à plus forte raison l'on n'y voit point la manière dont se

*Seconde opération.*

Ayant introduit dans une petite retorte de verre 4 onces de la même maganèse ( c'étoit toujours celle du Schombourg , dans la Lorraine allemande ), j'adaptai au bec un tube de verre recourbé à peu près à angle droit ; cet appareil ainsi disposé, j'introduisis dans la courbure du tube environ une demi-once d'eau distillée , & légèrement alcalisée par quelques gouttes de déliquium d'alcali de tartre ( *a* ).

Tout étant disposé , le feu fut allumé & poussé au degré nécessaire ; le fluide aëriforme , car c'est ainsi qu'on l'appeloit en 1777 , passoit ou se filtroit à travers l'eau alcalisée : l'eau qui distilloit s'y mêloit.

Mon objet étant de saturer l'alcali que j'employois , dès que je m'apperçus que les bulles qui se formoient dans la liqueur qui remplissoit exactement la courbure du tube , ne se succédoient que de loin en loin , je laissai tomber le feu, &, dès que l'appareil fut refroidi, je substituai une autre cornue également chargée de 4 onces de

---

( *a* ) C'est toujours de ce sel alcali que j'emploie : celui qu'on appelle nitre fixé par les charbons est rarement pur ; celui qu'on se procure en purifiant les potasses l'est encore bien moins.

de manganèſe à celle qui étoit adaptée au tube, & je procédai à une nouvelle diſtillation ; j'allai même juſqu'à en faire une troiſième, tant j'avois à cœur de ſaturer l'alcali fixe contenu dans la demi-once d'eau qui eſt dans le tube.

12 onces de manganèſe ayant été employées dans cette opération, il ne reſtoit plus qu'à vérifier l'état où ſe trouvoit l'alcali, qui devoit, ſelon moi, avoir abſorbé tout l'acide contenu dans les 12 onces de manganèſe. L'eau du tube fut en conſéquence verſée dans une petite capſule de verre ; ſon goût annonçoit que l'alcali étoit bien éloigné d'être ſaturé. N'importe, je procédai ſur-le-champ à ſon évaporation au bain-marie, &, lorſque je la jugeai aſſez rapprochée, je l'abandonnai à elle-même : 24 heures après j'apperçus ſous la liqueur des aiguilles longues & minces, dont le poids, ſi je l'ai bien évalué, ne me paroiſſoit être au plus que de deux à trois grains ; j'en retirai quelques-unes, qui, miſes ſur un charbon allumé, fuſèrent vivement, & ne me laiſſèrent aucun doute ſur leur nature.

J'ai répété cette expérience ſur la manganèſe d'Angleterre & ſur celle du Mâconnois, & j'ai conſtamment obtenu les mêmes réſultats.

*Nota.* Après avoir entendu la lecture qui nous a été faite par M. Monge, M. Pelletier nous a remis cette

# ESSAI

*SUR la combinaison de l'oxigène avec l'acide sulfurique, et sur quelques propriétés économiques de l'acide sulfurique oxigéné ;*

Lu à l'Académie des Sciences de Turin, le 3 avril 1791,

*Par M.* JEAN-ANTOINE GIOBERT.

LES chimiſtes ont connu depuis quelque tems que l'acide ſulfureux que l'on digère ſur de l'oxide noir de manganèſe, paſſe à l'état d'acide ſulfurique ; que l'oxide de manganèſe s'approche de l'état métallique aux dépens d'une partie de ſon oxigène, qui lui eſt enlevé par l'acide ſulfureux. M. Crell avoit même annoncé que l'on pouvoit oxigéner l'acide ſulfurique de la même manière que l'on oxigène l'acide du ſel, que l'on diſtille ſur l'oxide de manganèſe. Cette même propoſition vient d'être confirmée par M. Schurer, qui ajoute que lorſque l'acide ſulfurique ſe trouve ſurchargé d'oxigène, il diſſout l'ort & l'argent.

MM. Vauquelin & Bouvier ont cependant

essayé sans succès la distillation de l'acide sulfurique sur l'oxide noir de manganèse, car ils n'ont obtenu aucune trace d'acide sulfurique oxigéné. Le gaz oxigène passa tout libre dans leurs récipiens, de même qu'une grande partie de l'acide, qui n'eut nullement d'action sur l'or en feuilles, & qui, traité à chaud avec l'argent & le mercure, forma de l'acide sulfureux, comme cela arrive avec l'acide sulfurique ordinaire. De-là ces chimistes se crurent fondés à en tirer les conséquences suivantes :

1°. Que l'acide sulfurique dégage du gaz oxigène de l'oxide noir de manganèse;

2°. Que l'acide sulfurique qui passe dans les récipiens, n'est nullement différent de l'acide sulfurique ordinaire;

3°. Que le manganèse de la cornue s'est approché de l'état métallique;

4°. Que si M. Crell a obtenu de l'acide sulfurique oxigéné, il employa vraisemblablement dans ses expériences un acide mêlé d'acide muriatique; ou bien qu'il faut que ce soit par un procédé tout différent de celui qu'ils ont suivi, & qu'il n'a pas décrit. Ils ajoutent ensuite qu'il leur est conséquemment permis de ne pas admettre l'existence de cet acide sulfurique oxigéné.

Les faits dont j'ai l'honneur de rendre compte

à l'académie, prouveront, je crois, que l'on peut ſurcharger d'oxigène l'acide ſulfurique, & feront connoître en même-tems quelques propriétés économiques que je lui ai reconnues. Le procédé ſuivant, infiniment plus facile que celui que MM. Vauquelin & Bouvier ont ſuivi ſans ſuccès, m'a conſtamment réuſſi.

On prend deux onces d'oxide noir de manganèſe en poudre très-fine; on le met dans un matras, & on verſe au-deſſus trois onces d'acide ſulfurique ordinaire du commerce, donnant 68 à 70 degrés à l'aréomètre de Baumé. On y ajoute enſuite 12 onces d'eau diſtillée : on met le mêlange en digeſtion à un degré de chaleur de 60 à 70 du thermomètre de Réaumur; on le laiſſe pendant ſix heures; on le fait enſuite bouillir dix minutes environ, on y ajoute 12 onces d'eau, on l'enlève du feu, on le laiſſe refroidir, & on le filtre.

C'eſt un ſulfate de manganèſe avec une grande partie d'acide par excès, & dont l'acide excédent ſe trouve ſurchargé d'oxigène.

On conçoit aiſément, je crois, d'après le procédé que je viens d'indiquer, que le ſuccès des expériences de MM. Vauquelin & Bouvier eſt tel qu'il devoit l'être; car l'acide ſulfurique qu'ils employèrent, donnant 70 degrés à l'aréomètre de Baumé, étoit inconteſtablement

trop peu délayé d'eau pour pouvoir abſorber l'oxigène qui ſe dégage de l'oxide noir de manganèſe.

D'ailleurs, l'acide ſulfurique étant très-fixe, & ne devenant guère plus volatil par ſa combinaiſon avec l'oxigène, ne pouvoit paſſer dans leurs récipiens qu'au moyen d'une chaleur aſſez forte; or, ce même degré de chaleur néceſſaire à la volatiliſation de l'acide, décompoſe à ſon tour la combinaiſon de l'oxigène d'avec l'acide ſulfurique. C'eſt-là, je crois, la cauſe du peu de ſuccès de leurs expériences.

L'acide ſulfurique oxigéné que l'on obtient par le procédé que je viens d'indiquer, tient en diſſolution une partie de l'oxide de manganèſe, comme je l'ai déjà remarqué; mais cela lui eſt commun avec l'acide muriatique oxigéné, qui, d'après mes propres expériences, contient conſtamment lui-même des traces bien décidées de l'oxide métallique dont on ſe ſert pour lui fournir l'oxigène.

Je ne ſaurois me diſſimuler que la quantité d'oxide de manganèſe ſe trouve dans l'acide ſulfurique oxigéné infiniment plus grande que dans l'acide muriatique oxigéné. J'avoue même que ce n'eſt pas un petit inconvénient que cette quantité d'oxide, lorſqu'on ſonge à appliquer l'acide ſulfurique oxigéné à ces arts, auxquels

on applique l'acide muriatique ; ce que l'on verra plus en détail par des expériences dont je rendrai compte ci-après.

On pourroit le débarrasser en partie en filtrant la liqueur toute chaude, & la laissant refroidir avant que de la délayer avec une nouvelle quantité d'eau. Il précipite ainsi, dans quelques jours, au fond du flacon une partie du sulfate de manganèse en cristaux parallélipipèdes, analogues au sel d'epsum ; c'est la figure de ce sel, ou cette analogie apparente, je crois, qui a trompé M. Monnet ; du moins dans toute la suite de mes expériences très-nombreuses sur les acides sulfurique & muriatique oxigénés, en examinant les résidus, je n'ai jamais trouvé la moindre trace de magnésie dans l'oxide de manganèse.

L'acide sulfurique surchargé d'oxigène n'a aucune odeur, comme en a l'acide muriatique oxigéné.

On sait que la solution sulfurique de manganèse est de couleur rose, lorsque la dissolution a été faite sans addition de matière combustible. L'acide sulfurique oxigéné conserve constamment cette couleur tant qu'il conserve son excès d'oxigène. L'intensité de la couleur indique même la quantité d'oxigène dont il se trouve surchargé.

L'acide muriatique enlève l'oxigène à l'acide sulfurique ; ainsi l'affinité de l'oxigène se trouve plus grande avec l'acide du sel qu'avec l'acide sulfurique. L'adhérence de l'oxigène paroît cependant plus forte avec ce dernier qu'avec l'acide muriatique. J'ai conservé de l'acide sulfurique oxigéné pendant dix mois ; il n'a perdu aucune des propriétés qui le caractérisent, tandis que l'acide muriatique oxigéné se décompose dans peu de jours, & passe à l'état d'acide muriatique ordinaire.

On sait, d'après M. Berthollet, que la lumière solaire dégage l'oxigène de l'acide muriatique oxigéné. L'acide sulfurique oxigéné que l'on expose aux rayons du soleil se trouve de même décomposé ; la couleur rose disparoît, & l'acide se trouve déchargé de son oxigène. Lorsqu'on fait cette expérience avec l'acide muriatique oxigéné, & dans un appareil pneumatique, l'oxigène de l'acide se combine avec le calorique de la lumière, & passe sous la cloche sous forme de gaz oxigéné. Mais il n'en est pas de même avec l'acide sulfurique oxigéné. Exposé au soleil dans l'appareil pneumato-chimique, il ne dégage presque point de gaz. C'est, sans doute, que l'oxigène se trouve réabsorbé par l'oxide de manganèse qui ne sauroit le céder au calorique & aux efforts de

la lumière (*a*). Cependant j'ai obtenu quelques

(*a*) C'est un fait très-connu que la perte que l'oxide de manganèse fait d'une partie de son oxigène lors de sa dissolution dans les acides. On sait également que l'oxide de manganèse auquel on enlève une partie de son oxigène est très-avide de ce principe, & qu'il l'enlève à tous les corps. Ainsi il n'y a rien de surprenant que l'oxide qui a perdu une partie de son oxigène, s'en empare de nouveau, lorsqu'au moyen de la lumière ce principe est devenu libre. L'affinité de l'oxigène avec l'oxide de manganèse qu'on a privé de ce principe est si grande, que l'air atmosphérique se trouve constamment décomposé par cet oxide, en lui cédant une partie de son oxigène. Ainsi l'oxide de manganèse dont on a tiré tout l'oxigène par l'acide sulfurique, s'en charge d'une nouvelle quantité lorsqu'on l'expose à l'air atmosphérique, & pour lors, traité de nouveau au feu, en fournit une quantité même plus grande que celle que l'on avoit obtenue la première fois. Si au lieu d'exposer le manganèse au contact de l'air atmosphérique, on le plonge dans un verre d'eau, ou si l'on verse de l'eau dans le verre même dans lequel se trouve l'oxide de manganèse dont on a tiré l'oxigène, & que l'on a conséquemment blanchi, l'oxide se trouve pourvu de la partie d'oxigène qu'on lui enleva; il noircit dans l'instant, & devient propre à fournir une nouvelle quantité de gaz oxigène. Ce fait que je viens de constater tout récemment par des expériences réitérées, prouve de la manière la plus complette la décomposition de l'eau; car il n'y a que ce fluide avec lequel on le met en contact, qui puisse lui fournir la quantité prodigieuse

pouces d'air oxigène sur une pinte d'acide; mais cela n'arrive pas constamment.

L'acide sulfurique oxigéné, de même que l'acide muriatique oxigéné, détruit les couleurs des végétaux. Cet effet n'est pas aussi marqué que par l'acide muriatique oxigéné; mais il est cependant très-sensible, même sur les teintures les plus solides.

De la toile teinte en rouge par le sandal digéré dans l'alcool, & dont la matière colorante étoit fixée par l'eau de colle sur la toile préparée par la dissolution d'étain, a été complettement décolorée dans 18 heures, étant la température de mon laboratoire à 18 degrés au-

---

d'oxigène qu'il a perdu. Il ne s'agit que de voir s'il se dégage dans cette expérience l'hydrogène qui fait partie de l'eau qui se décompose pour fournir l'oxigène à l'oxide de manganèse. C'est ce dont je suis persuadé, mais que je n'ai pu vérifier par l'expérience, connoissant assez bien l'insuffisance de mes appareils pour une expérience si délicate. Je l'ai indiquée ici pour engager d'autres à la tenter; je remarquerai seulement que pour que ce fait ait lieu, il faut que l'on ait tiré la plus grande quantité possible de gaz oxigène de l'oxide, & que l'eau y soit versée dessus, lorsque l'oxide se trouve encore très-chaud; car si on le laisse refroidir en s'emparant de l'oxigène de l'air atmosphérique, il s'en trouve déjà chargé au point d'être devenu insuffisant pour opérer la décomposition de l'eau, & pour lors l'oxide ne noircit plus.

deſſus de o. Cette teinture eſt très-ſolide d'après Vogler & mes propres expériences.

La couleur laque des baies de la phytolaque (*Phytolacca decandra*) eſt détruite très-promptement par l'acide ſulfurique oxigéné ; ce qui arrive également lorſque cette teinture ſe trouve fixée ſur les étoffes par l'eau de colle, les acides, la diſſolution d'étain, & le ſulfate d'alumine.

De la toile teinte en rouge par un bain de baies de criſtophorienne (*Actea ſpicata*, Lin.), cuite avec de l'acidule tartareux, & auparavant préparée par la diſſolution d'étain, ſe trouva complettement décolorée dans 26 heures par l'acide ſulfurique oxigéné, la température étant 10 au-deſſus de la congélation. Ce bain de teinture donne une couleur auſſi ſolide que celui de la cochenille au rapport de Tielebein (*a*).

Les teintures bleues végétales, telles que celle de fleurs de mauve, des violettes, du bois de Campêche, ſont détruites à l'inſtant.

---

(*a*) Cette aſſertion eſt erronée ; je viens d'achever une ſuite d'expériences ſur la couleur des baies de l'*actea ſpicata*, & j'ai trouvé que la couleur rouge, vantée par Tielebein, ne réſiſte pas même exactement au lavage qui la vire en lilas. Ce lilas n'eſt pas même ſolide, & je n'ai trouvé aucun moyen de le fixer. (*Note ajoutée après.*)

Si on mêle une partie de teinture d'indigo dissous dans de l'acide sulfurique avec six parties d'acide sulfurique oxigéné, la couleur disparoît très-promptement, & le mêlange jaunit de même que par l'acide nitrique & l'acide muriatique oxigéné.

En mêlant au contraire une partie d'acide sulfurique oxigéné avec douze parties de teinture sulfurique d'indigo, la couleur bleue en est rehaussée, la nuance verdâtre se trouve changée en bleu, & le bleu avivé par l'oxigène.

En teignant ainsi des draps, du fil, de la toile & du coton dans la dissolution sulfurique d'indigo, & en les plongeant alternativement tous les jours une minute ou deux dans l'acide sulfurique oxigéné, on parvient à précipiter plus complettement l'indigo sur les étoffes, en le combinant avec une partie d'oxigène, & on obtient par ce moyen des couleurs plus solides que par la méthode ordinaire : ce dont j'aurai occasion de m'occuper ailleurs en détail.

Si l'on fait une solution d'un gros d'indigo dans six gros d'acide sulfurique, & qu'ensuite on la délaye avec six onces d'eau, & qu'on verse ensuite le mêlange sur six gros d'oxide noir de manganèse, la couleur bleue de l'indigo se trouve détruite en chauffant le mêlange

jusqu'à l'ébullition. C'est l'oxigène que l'acide sulfurique dégage de l'oxide noir de manganèse qui produit cet effet.

Des draps que l'on plonge dans ce bain, & qu'on laisse environ dix minutes au degré de l'ébullition, se trouvent teints en une très-belle couleur de noisette, & très-éclatante. Cette nuance est très-fixe; elle résiste également bien aux débouillis du savon, des alcalis, des acides, de l'air & de l'acide muriatique oxigène. Cette teinture peut paroître de quelqu'importance, eu égard à la grande solidité des couleurs qui en résultent. Les échantillons que je présente à l'académie ont été teints de cette manière (*a*). Je remarquerai que l'on augmente considérablement la vivacité de la couleur, en ajoutant au mêlange un gros de nitrate de potasse.

M. le comte de S. Martin dit avoir remarqué qu'en décolorant par l'eau bouillante des draps teints en bleu de Saxe, il se sépare de l'indigo qui se précipite, & n'est plus propre à la teinture. Des draps teints par lui-même, qu'il m'a

(*a*) M. le comte de S. Martin a tenu long-tems ces échantillons exposés au soleil sur la terrasse de l'observatoire de l'académie, qui est à découvert. Exposés ainsi au soleil & à la pluie, ils n'ont laissé voir aucune altération dans la couleur. (*Note ajoutée après.*)

fournis, plongés dans l'acide ſulfurique oxigéné froid, beaucoup délayé d'eau, teignirent l'acide ſulfurique en bleu, & celui-ci ſert à ſon tour à la teinture d'autres draps, dont le bleu m'a paru plus vif, & même plus ſolide.

L'acide ſulfurique ſurchargé d'oxigène blanchit la toile preſqu'auſſi promptement que l'acide muriatique oxigéné au degré de concentration indiqué par M. Berthollet. Je dois cependant remarquer qu'il ne faut guère compter ſur cet acide dans l'art du blanchîment des toiles. C'eſt que la trop grande quantité d'oxide de manganèſe qui ſe trouve diſſous dans cet acide, attirée par la matière de la toile, ſe dépoſe dans ſes pores, & la toile vient ainſi à être impregnée d'un mordant métallique aſſez propre à fixer la couleur jaune des leſſives. En effet, les toiles que l'on blanchit par cet acide jauniſſent conſtamment à la leſſive, & c'eſt d'après ce réſultat que j'ai dit que ce n'étoit pas un petit inconvénient que cette quantité d'oxide diſſous dans l'acide ſulfurique oxigéné. On ne ſauroit diſſimuler que la couleur jaune ſe trouve promptement détruite, lors de l'immerſion des toiles dans l'acide ſulfurique oxigéné; mais les toiles devant être expoſées à la leſſive dans le blanchîment domeſtique, il s'enſuit qu'elles jauniroient conſtamment. Ainſi je

doute qu'on parvienne jamais à faire de cet acide une heureuse application au blanchîment des toiles; du moins, d'après des expériences très-nombreuses, j'ai désespéré d'y parvenir.

On pourra cependant tirer quelque parti de cet acide pour le blanchîment des toiles que l'on destine à la teinture, du moins pour celles qui sont destinées au bleu en général, & aux différentes nuances de rouge pourpré; car, pour ces nuances, l'oxide de manganèse sert lui-méme d'excellent mordant, qui en avive infiniment la couleur, & ne la fixe pas moins que les autres oxides métalliques dont on se sert communément, tels que ceux de zinc, cuivre, fer, étain, &c. Pour lors les toiles disposées par deux ou trois lessives & autant d'immersions dans cet acide, se trouveront assez blanches, & toutes disposées au bain de teinture. Mais ce n'est pas ici le lieu d'entrer dans des détails qui trouveront mieux leur place dans des mémoires particuliers sur la teinture du lin & du coton dont l'académie m'a fait l'honneur de me charger.

Lorsqu'on plonge la toile dans l'acide sulfurique oxigéné, la couleur jaune des fils disparoît en même-tems que la couleur rose de l'acide qui se change en jaune citrin. Il se forme

dans la liqueur une écume blanche tout de même que dans l'acide muriatique oxigéné ; cette écume se dépose ensuite sous une apparence muqueuse, & on en débarrasse l'acide par le filtre.

C'est d'après ce changement de la couleur rose de l'acide lors de l'immersion de la toile, & d'après la constance de ce changement qui arrive avec toute matière combustible en général, & par-là propre à absorber l'oxigène, que l'on conçoit maintenant que c'est l'oxigène qui colore en rose l'acide sulfurique oxigéné. J'ai remarqué en effet que l'intensité de la couleur rose dans l'acide, détermine le degré d'oxigénation de l'acide, & conséquemment son degré de force dans les effets énoncés ci-devant.

J'ai remarqué que l'acide sulfurique oxigéné se conserve assez long-tems sans être aucunement altéré ; cette propriété, jointe à celles dont je viens de rendre compte, fournit à l'art de la teinture un débouilli assez sûr, & à la portée de chacun pour juger de la solidité des couleurs. Ce c'est pas que l'acide muriatique oxigéné ne remplisse ce but, il le remplit mieux encore ; mais cet acide qui est promptement décomposé par la lumière, ne pouvant se conserver long-tems, l'acide sulfurique oxigéné

lui devient d'autant plus préférable, qu'il eſt plus économique. Je ne me diſſimule cependant pas qu'il faudra avoir quelques égards dans l'uſage de cet acide aux débouillis; car la trop grande quantité d'oxide y pourroit peut-être produire des changemens, ce qu'il faudroit déterminer par des expériences directes. Je puis maintenant annoncer que l'oxide de manganèſe paroît virer les couleurs de la même manière que les alcalis; du moins les bleues ſont virées en violet, les rouges en pourpre par cet oxide.

L'acide muriatique oxigéné a été appliqué par M. Chaptal au blanchîment des vieux livres & des eſtampes que le tems & la fumée ont jaunis. J'ai eſſayé l'acide ſulfurique oxigéné avec le plus grand ſuccès. M. Rignone, amateur auſſi diſtingué qu'inſtruit en ce genre, après avoir long-tems employé l'acide muriatique oxigéné, eſſaya mon acide ſulfurique, & m'aſſura que l'action de ce dernier n'eſt pas moindre que celle de l'acide muriatique oxigéné que je lui fourniſſois, & qui donnoit 43 degrés à l'aréomètre de Baumé.

Lorſqu'on plonge les eſtampes dans l'acide ſulfurique oxigéné, la couleur roſe de l'acide diſparoît, de même que lorſqu'on y plonge des toiles. L'acide ſulfurique étant ainſi débarraſſé de ſon oxigène, n'eſt plus ſuſceptible d'en

recevoir

recevoir une nouvelle partie. J'ai évaporé de cet acide, je l'ai fait bouillir de nouveau sur de l'oxide de manganèse, mais ce fut entièrement sans succès. Ce fait paroît prouver que c'est par l'intermède de l'oxide que l'oxigène se combine avec l'acide ; que la combinaison de l'oxide avec l'acide a également lieu sans le concours de l'oxigène, puisque l'oxide ne se précipite pas de l'acide auquel on enleva son oxigène ; & enfin que l'oxide une fois dissous dans l'acide privé d'oxigène ne peut plus se combiner, ou servir d'intermède à l'union de l'oxigène avec l'acide.

L'acide sulfurique oxigéné jouit d'une action décidée sur quelques substances métalliques, qu'il ne sauroit attaquer, lorsqu'il ne se trouve surchargé d'oxigène.

M. Schurer avoit annoncé que l'acide sulfurique oxigéné dissout l'or. Celui que j'examine étant vraisemblablement très-différent de celui examiné par Schurer, ne me parut avoir aucune action sur l'or en feuilles.

Des morceaux d'argent en feuilles que j'ai mis dans un verre d'acide sulfurique oxigéné, ont été au contraire complettement dissous dans une heure. La quantité d'argent doit être très-petite, & celle de l'acide très-grande.

Lorsqu'on verse de l'acide sulfurique oxigéné

ſur du mercure diviſé en très-petits globules par l'eau, on voit bientôt ſe former autour de chacun des globules un nuage blanc; ce qui annonce une vraie diſſolution.

Je n'ai pas eſſayé d'autres ſubſtances métalliques, ni les combinaiſons de cet acide avec différentes baſes; ce qui pourroit peut-être former des produits intéreſſans.

Du reſte, ce ſeroit auſſi ſe tromper que de croire avoir, dans ce menſtrue, un diſſolvant économique du mercure & de l'argent. L'acide ſulfurique oxigéné attaque ſi peu ces métaux, qu'on ne parviendra jamais à en tirer parti, ſoit dans la médecine, ſoit dans les arts. Mais ces faits n'intéreſſent pas moins le chimiſte; car on peut, d'après ces obſervations, très-bien expliquer nombre de phénomènes dont on ne ſauroit autrement rendre raiſon.

Tel me paroît celui que j'ai annoncé dans le premier volume de mes *Annales économiques*, & qui tout récemment découvert par M. Keir, eſt devenu très-utile aux manufactures d'Angleterre. C'eſt la diſſolution de l'argent par l'acide ſulfurique, auquel on ajouta un peu de nitrate de potaſſe. Ce fait eſt ſans doute une conſéquence de ce que l'oxigène jouit d'une plus grande affinité avec l'acide ſulfurique qu'avec l'acide nitri-

que ; celui-ci étant décomposé dans ce mêlange, perd une partie de son oxigène, qui lui est enlevé par l'acide sulfurique. En effet, on savoit depuis long-temps que lorsqu'on chauffe de l'acide sulfureux avec un peu de nitrate de potasse, l'acide sulfureux passe à l'état d'acide sulfurique.

---

# EXTRAIT

## *D'une Lettre de M. Jean-Antoine Giobert à C. L. Berthollet.*

Turin, 22 Octobre 1791.

On me marque de Florence deux découvertes importantes qu'a faites M. Fabroni ; il a trouvé un dissolvant économique de la résine élastique : c'est le pétrole rectifié différentes fois ; il dissout complettement la résine élastique à froid, & en conserve tous les caractères ; ensuite il a trouvé une espèce de terre par laquelle on fait des briques qui nagent sur l'eau. Pline, Varron & Vitruve parlent de ces briques, & l'on n'avoit pas encore retrouvé le moyen d'en faire. M. Fabroni a évalué que la pesanteur de ces briques est au bois le plus léger comme 7 à 8. Les

expériences ont été faites à l'académie des Géorgiphiles de Florence; mais il ne m'a donné jusqu'à présent aucun renseignement sur la nature de la terre dont il se sert.

J'ai vu la note qui a été ajoutée à ma lettre sur l'huile de l'acide muriatique oxigéné; je ne puis souscrire aux conséquences qu'elle contient, parce que toute matière huileuse a constamment été proscrite de mes luts, qui n'étoient qu'un mélange de gypse & de terre à potier : il ne peut être non plus vraisemblable que ce soit des luts que vient cette huile, puisqu'avec ces mêmes luts il se fait voir avec du muriate de soude de la gabelle, & il ne se montre pas avec le muriate de soude de la Salpètrière & celui de la gabelle purifié sur le charbon. Je reviendrai sur cet objet.

# EXTRAITS

## DE DIFFÉRENS OUVRAGES

*Traduits de l'allemand du Journal de Crell;*

*Par M.* HASSENFRATZ.

### §. I.

HUITIÈME & neuvième parties de la *Bibliothèque physique* de M. Brugnatelli.

La huitième partie contient,

1°. Des observations nouvelles sur l'analyse des eaux minérales, par M. le comte Razoumowsky, dans lesquelles ce savant annonce, comme un nouveau moyen dans l'analyse des eaux, de se servir du chalumeau pour distinguer la nature des sels obtenus par l'évaporation.

2°. Une lettre de M. Klaproth à M. Brugnatelli, sur la crisophrase, l'apatite, le weltange & le quartz cubique déjà connus en Allemagne.

3°. Une lettre de M. Giobert, contenant des observations sur la dépuration du platine dans l'acide phosphorique, la cristallisation du vinai-

gre, que l'on peut conſerver criſtalliſé à la température de 7 degrés au-deſſus de zéro; ſur la terre de magnéſie, &c.

4°. La continuation de la lettre de M. Fontana, ſur la jonction de deux forces.

5°. Une lettre de Lalande, ſur le nom de la planète de Herſchel.

6°. Un apperçu de M. Delamétherie, ſur les découvertes phyſico-chimiques, des années 1788, 1789.

7°. Une lettre de M. Giobert, contenant diverſes obſervations ſur un nouvel acide végétal; ſur l'acide formique; ſur la force de l'acide ſulfurique; ſur l'action de l'infuſion de térébenthine ſur le ver ſolitaire; ſur le plomb vert d'Andalouſie minéraliſé par l'acide arſénique, d'après les eſſais de M. Accaplo.

8°. Des détails ſur l'ancienneté des miroirs, & ſur les moyens de métalliſer le verre, traduit de l'anglais par M. Watſons.

9°. Des obſervations ſur les bons effets du ſuc de pavot dans une maladie dangereuſe, par M. Péarſon.

10°. Des remarques de M. Gelmi, ſur les occupations rurales.

11°. Une lettre de M. Weſtrumb, ſur le ſpath ſédatif.

12°. Des observations sur la vertu de l'écorce de benzoé, par M. Rouch. Il a trouvé à l'Isle de Bourbon des benzoés aussi gros que les plus forts noyers. L'écorce extérieure sert pour l'apprêt des cuirs ; la seconde, infusée à la dose d'une once dans une chopine d'eau, est sudorifique & balsamique : elle est bonne contre les maladies de la peau, le mal vénérien, & l'épuisement produit par cette cause ; administrée sous la forme de syrop, elle a fait disparoître beaucoup de taches sur la peau.

*Manière de composer ce syrop.*

Prenez 8 onces d'écorce de benzoé,
1 once de racine de *kell-hals*,
1 livre de sucre,
dans 4 livres d'eau qu'on fera réduire à moitié. On en prend trois fois le jour ; la dose est d'une once.

13°. Des nouveautés littéraires : l'extinction de la chaux dans différentes sortes d'air, par M. Achard. Remarques sur les pétrifications des valves, chez le cardinal Ghisini, & des recherches sur la matière pétrifiante, par M. Fontana. Décomposition de la rhubarbe rhapontique, par M. Courel. Observations de M. Beitler, des passages de mercure sur le disque du soleil.

14°. *Annonce de livres.* Collection de discussions de Zimmermann, relatives au flux blanc. Observations relatives à l'hydropisie dans la matrice des femmes, par M. Jacquinelli. Traité de la fièvre maligne de charbon. Observation de M. Foot, sur les ouvrages de M. Hunter, ayant pour objet les maladies vénériennes, & la justification de M. Foot, par M. Peake. Sur les maladies des femmes enceintes, en couche ou en travail d'enfant, par M. Roy. *Resse diss. de nuce vomica, alti della reg. acad. di Napoli, Medicius Theodora Speicosa, &c.*

La neuvième partie contient,

1°. Le traité de M. Fontana, sur la théorie du pendule.

2°. Sur les lois de la force centripète.

3°. La continuation du discours de M. Delamétherie, sur les découvertes physico-chimiques.

4°. Observations sur la vertu du mercure employé dans les maladies inflammatoires & la dissenterie, par M. Lind. Le mercure produit d'excellens effets dans l'inflammation du foie, dans l'épaississement de la vessie. On l'emploie à Naples, pour les points de côté, contre l'ophthalmie & dans les douleurs rhumatismales chroniques. Ce spécifique est en usage à la côte de

Coromandel contre la diſſenterie. Les pillules ſont compoſées de mercure, de gomme arabique & de *ruſwurzel*. On les adminiſtre tous les trois à quatre heures. M. Tring a employé ces pillules en Europe dans les camps. M. Lind emploie le mercure extérieurement comme frictions, & intérieurement en bowls mêlé avec de la gomme arabique ſeulement.

5°. Des obſervations de M. Franck, ſur l'augmentation de force de 2 grains de ſuc de pavot, en y mêlangeant 3 grains de muſc.

6°. Des obſervations de M. Franck, ſur l'heureuſe amputation de la tumeur blanche.

7°. Des obſervations de M. Reboul, ſur l'apparition de l'acide nitrique, pour ſervir d'éclairciſſement au ſyſtême de M. Lavoiſier; extrait des Mémoires de Toulouſe.

8°. La continuation des Lettres de M. de Volta; ſur la météorologie électrique.

9°. La décompoſition du ſappa, par M. de Sauſſure le jeune; extrait du Journal de Phyſique.

10°. *Nouveautés littéraires*. Sur l'inflammation du gaz ammoniac & du phoſphore dans le gaz acide muriatique oxigéné, par M. Fourcroy. Sur l'inflammation du muriate oxigène de potaſſe dans l'acide ſulfurique. Obſervation ſur la lacque

bleue, par M. Schitter. Sur l'emploi de la diſſolution du tartre dans les ulcères malins. On peut l'employer en poudre comme déterſif - cauſtique. Détail de deux hydropiſies guéries par le ſuc de pavots, par M. de Maſſon.

11°. *Annonces de Livres.* Médecine pratique d'Eulen, traduite en italien, par M. Roſſi. *Selle Medicina Clinica Ticius*, 1789. *Zavateri diſs. de phlogiſto taur.* 1789. Catalogue de tous les ouvrages de M. P. Pott.

## §. I I.

*Analyſe des Eaux de Turen*, par M. Hayen, à Konisberg, *in*-4°. 1789.

L'ouvrage que nous annonçons n'eſt qu'une traduction que Manowsky vient de donner de l'ouvrage de M. Hayen, intitulé : *Diſſertatio Chimica inauguralis inquirens in acidebam Thurennenſem.* Après avoir parlé de la ſituation de toutes les eaux minérales de la Pruſſe, M. Hayen décrit la poſition particulière de celle de Thuren, qui n'eſt connue que depuis 1784. Il parle de ſes propriétés phyſiques, & il en donne une analyſe très-détaillée. Son analyſe eſt faite par les réactifs & par l'évaporation. Les réſultats de l'évaporation ſont ſur 24 livres d'eau,

| | |
|---|---|
| Gaz acide carbonique..... | 184 pouces. |
| Oxide de fer............... | 6 $\frac{1}{3}$ grains. |
| Sulfate de soude............ | 4 |
| Muriate de soude........... | 9 |
| Magnésie.................... | 14 |
| Muriate ammoniacal......... | 6 |
| ........................... | 2 |
| Bithume .................... | 1 |
| Sulfate de chaux............ | $\frac{2}{3}$ |
| Carbonate calcaire.......... | $\frac{2}{4}$ |
| | 43 $\frac{9}{10}$ grains. |

Cette eau contient proportionnellement plus de gaz acide carbonique que celles de Spa.

## §. III.

*Rapprochement de plus de quarante sources d'Eaux minérales qui se trouvent en Allemagne*, par M. C. A. Hoffmann. A Weymar, chez les héritiers d'Hoffmann. 1789.

Cet ouvrage est le rapprochement complet de tout ce qui a été imprimé par les chimistes & naturalistes modernes, sur les eaux minérales d'Allemagne. On y trouve un très-léger, mais très-utile apperçu des parties constituantes de toutes les eaux les plus célèbres & les plus salubres.

## §. IV.

*Dictionnaire de Chimie.* Par M. P. J. Macquer, traduit de l'allemand, avec des obſervations & des ſupplémens, par M. Leonhardi, profeſſeur de Pathologie & de Chirurgie à Wirtemberg. 2e. édition, corrigée & augmentée ; *in*-8°. 4e. partie. Leipſick, 1789.

Plus la continuation de cette quatrième partie, ſi précieuſe aux chimiſtes, approche de ſa fin, plus elle fait honneur à M. Leonhardi, & plus le grand nombre d'articles qu'elle contient en fait deſirer une cinquième. Les citations nombreuſes, tant dans le texte que dans les notes, le remaniement général des objets entièrement neufs, tout enfin contribue à rendre cette édition bien ſupérieure à la précédente. On ſe bornera à en citer les plus conſidérables.

La *lacque.* Sa baſe n'eſt pas ſeulement la terre alumineuſe; la magnéſie, la chaux & même l'oxide d'étain y entrent également.

Addition conſidérable à l'article teinture de tourneſol.

*Air.* Sa très-grande expanſion provient ſouvent d'un mêlange d'humidité ; développement des cauſes qui occaſionnent cette expanſion. Effets de l'air dans l'oxidation.

La *lymphe*. Explication sur les degrés de sa coagulation. Elle existe dans la salive, dans le suc contenu dans le pancréas.

*Suc gastrique*. Sa nature particulière, ses affections contraires dans diverses sortes d'animaux ; sa très-grande force absorbante & dissolvante, sont employées comme remèdes.

Plusieurs supplémens considérables à l'article *Magnésie*.

*Farine*. Ses parties végétales & animales, son amidon, les proportions de ces substances dans les diverses farines.

*Mines de plomb*. Addition de M. Noschabeck.

*Métaux*. M. Lavoisier les considère comme des substances simples qui deviennent des oxides métalliques en les combinant avec l'oxigène. MM. Schéele & Hermbstadt, quoique d'une opinion contraire, ne paroissent pas avoir l'avantage sur l'opinion de M. Lavoisier.

*Lait végétal*. Les plantes en fournissent, & souvent de qualités très-différentes.

*Lait acidule*. Ce lait est naturel, selon MM. Schéele & Mussigold.

*Précipité*. Théorie de MM. Bergmann & Lavoisier. Précipitation des métaux après leur dissolution dans les acides.

*Pourpre minérale*. Essais particuliers de Morrozzo.

*Fourneaux.* Leur amélioration.

*Huile.* Ne s'allie jamais avec les terres ni les métaux ; s'éclaircit à l'ombre avant & après l'ébullition ; rancidité dont l'huile eſt ſuſceptible par la gelée ; ſon inflammation par le moyen de l'acide nitrique. Manière de lui rendre ſa ſaveur particulière ; peſanteur ſpécifique des huiles ; effets de l'acide mutriatique ſur les huiles.

*Papier.* Recherches & eſſais ſur le papier & ſur le papier-pierre de Saxe.

*Acide perlé*, ce que c'eſt.

*Phoſphore.* Dépuration du phoſphore rouge, par M. Pelletier ; inflammation ſpontanée du phoſphore, ainſi que par l'acide ſulphurique ; ſa décompoſition par l'acide nitrique & le gaz oxigène ; ſon exiſtence dans le bleu de Pruſſe & le charbon ; ſes effets ſur l'huile, l'alcool ; ſa ſéparation des os. Cauſes de la lumière des phoſphores terreſtres.

*Platine.* Nombreuſes additions tirées principalement des écrits de MM. de Sikcenyen, Pelletier, Rimermann & autres.

*Porcelaine.* Épreuve de l'or ſur les belles pièces ; additions conſidérables de M. Knorre, ſur cet article, ainſi que ſur l'argent.

*Pyrophore.* Il faut ſe ſervir de la chaleur pour amortir les flammèches ; un alcali paroît en être la provocation ; le gaz oxigène contenu dans

l'air atmoſphérique qui s'y combine par ſuite de la chaleur excitée par l'alcali, paroît être la cauſe de l'inflammation.

Comme il eſt impoſſible d'inſérer ici tout ce que cette nouvelle édition contient de neuf, on ſe borne à répéter que ſa comparaiſon avec la précédente fait deſirer la ſuite de cet ouvrage.

§. V.

*L'art de faire le Vin ſuivant des principes raiſonnés ; ouvrage qui a remporté le prix.* Par Adams Fabbroni ; traduit de l'italien, avec explications, par M. Hahnemann, *in*-8o. avec figures. A Leipsick.

Cet ouvrage, très-utile aux perſonnes qui s'occupent de la perfection des vins, avoit beſoin d'être traduit ; c'eſt ce que vient d'exécuter un ſavant, fait, par ſes propres ouvrages & par ſes traductions d'ouvrages importans, pour donner des préceptes ſur la phyſique. Indépendamment de la fidélité & de l'élégance réunie dans cette traduction, M. Hahnemann a ſu ajouter encore, comme il l'a fait dans tous ſes autres ouvrages, au mérite de celui-ci, par l'extenſion des idées & par des éclairciſſemens lumineux ſur différens paſſages ; c'eſt un mérite de plus.

Comme M. Fabbroni annonce une ſeconde édition plus complette que celle-ci. M. Hahnemann prévient qu'il a pris les meſures néceſſaires pour que les augmentations ſoient envoyées, dès qu'elles paroîtront, à ceux qui ſe ſont procuré ſa traduction.

§. VI.

M. Herrmann, perſuadé qu'il eſt eſſentiel, pour le progrès de la minéralogie, de donner un traité complet & ſéparé de chaque ſubſtance minérale, vient d'ajouter aux porphyres connus quatorze variétés nouvelles, ſept trouvées ſur le mont Altaï, & les ſept autres à Vrol. Il a eu l'extrême attention d'indiquer dans cette deſcription les porphyres qui ont un rapport très-approché des trapps.

§. VII.

Le docteur Hahnemann, dans un ouvrage ſur les maladies vénériennes, imprimé à Leipſick en 1789, qui a pour titre : *Unterrich sür Wundarzte uber die Veneriſchen krankheiten*, ayant annoncé que la préparation mercurielle dont on doit préférer l'uſage dans ces maladies, eſt un oxide noir de mercure, entièrement ſoluble

soluble dans le vinaigre, donne ici la manière d'obtenir cet oxide mercuriel.

Le procédé du docteur Hahnemann consiste à faire dissoudre peu à peu du mercure dans de l'acide nitrique foible, de manière que la dissolution soit extrêmement lente; de saturer l'acide nitrique de mercure, de sécher le nitrate mercuriel obtenu, le dissoudre dans de l'eau distillée, précipiter l'oxide mercuriel par l'ammoniaque, & laver & sécher le précipité.

## §. VIII.

M. Guyton (ci-devant Morveau) a donné la description d'un charbon incombustible trouvé à Vivedegier. M. Wiegleb donne la description & l'analyse d'un charbon de terre analogue trouvé à Leibschwitz, près de Gera en Saxe. Ce charbon a été tenu près d'une heure au feu, sans donner le plus léger indice de combustion. Réduit en poudre, il détonne avec le nitre; il décompose le sulfate de soude & en forme du sulfure.

2 onces de ce charbon réduit en poudre, exposées pendant dix heures à un feu fort & continué, ont perdu 13 dragmes 20 grains de leur poids; les 2 dragmes 40 grains restans étoient composés de

On trouve peu de coquillages & de pétrifications dans les environs de ces mines de ſel.

Le ſel eſt ſi abondant, que l'on n'exporte que des morceaux de forme parallélipipède. Les éclats ſont rejetés, & ſouvent employés à terraſſer les bâtimens pour que les planchers ſoient plus ſecs.

§. XIII.

On conſerve dans la ville de Tubing des réſervoirs pleins d'eau qui tient en diſſolution du ſulfate & du muriate de ſoude pour éteindre le feu dans les incendies. Cette eau ſalée a un avantage conſidérable ſur l'eau ordinaire, parce que lorſqu'elle touche une ſubſtance embraſée, elle y dépoſe une couche de ſel qui la préſerve du contact de l'air, tandis que l'eau ordinaire s'évapore ou ſe décompoſe ſur le charbon & n'arrête point l'embraſement.

C'eſt en grande partie à M. Gmelin que l'on doit cette nouvelle reſſource contre les incendies. Il obtient ſa leſſive en faiſant diſſoudre dans de l'eau les ſels que l'on jette de la ſaline de Sulz, & qui ſont en grande partie du muriate & du ſulfate de magnéſie; il en précipite la terre magnéſienne par le carbonate de potaſſe du commerce, & il obtient une eau chargée de muriate & de ſulfate de potaſſe.

Cette eau eſt dépoſée dans de grandes cuves de bois de ſapin ; ce bois, loin de ſe pourrir, s'endurcit.

## §. XIV.

M. Klaproth, de Berlin, annonce qu'il connoît trois eſpèces de carbonate de baryte ; 1°. d'Alſton-Moor, dans le Cumberland ; 2°. de Strontian, en Ecoſſe ; 3°. de Schlangenberg, en Sibérie.

Que le carbonate de baryte de Strontian a une propriété qui lui eſt particulière, c'eſt qu'un papier imbibé d'une diſſolution de cette terre dans l'acide nitrique s'allume & donne une flamme d'un très-beau rouge, tandis que les deux autres ne produiſent qu'une flamme blanchâtre.

## §. XV.

Le feld-ſpath du mont Saint-Gothard avoit excité depuis quelque temps l'attention des minéralogiſtes. M. Moull croyoit que la ſélénite, ſulfate de chaux, étoit la partie ſubſtantielle de ce minéral ; M. Storr, en ne le conſidérant que relativement à ſon apparence extérieure, le claſſoit parmi le ſpath peſant. Ces différences dans la détermination de la claſſe & du genre de ce

fossile, devoient nécessairement embarrasser des naturalistes, qui ne classent les fossiles que d'après des données qui ne peuvent servir de comparaison que lorsque les substances sont déja parfaitement connues; & tous les minéraux nouveaux leur causeront la même incertitude, tant qu'ils n'invoqueront pas le secours de la chimie, afin de déterminer d'une manière exacte & la nature & les proportions des composans de la substance: c'est ce que M. Westrumb vient de faire pour le feld-spath du mont Saint-Gothard, surnommé *adularia pini*; & son analyse met tous les minéralogistes à même de déterminer exactement la place que cette substance doit occuper.

M. Westrumb n'a pu déterminer d'une manière exacte la forme cristalline des *adularia*; il annonce seulement qu'elle a beaucoup de rapport avec celle du feld spath. Sa couleur ordinaire est blanche; elle tire quelquefois sur le blanc de lait, d'autres fois elle est jaune, verte; on en trouve aussi de veinée de rouge brun.

Quelques cristaux sont bien transparens, d'autres le sont moins; il y en a d'opatisés & de parfaitement opaques.

L'éclat de l'adularia brute est cristallin; polie, elle imite la glace, excepté dans les brisures, où

l'éclat foiblit, paroît mat, & prend l'apparence de cire. Son tiſſu eſt épais, feuilleté. Briſée, elle reſſemble au feld-ſpath, & ſe diviſe comme lui en feuillets.

L'adularia eſt dure, donne des étincelles avec le briquet, s'uſe facilement; ſa peſanteur ſpécifique eſt depuis 2,560 juſqu'à 2,569. L'eau ne l'attaque point, & les acides infiniment peu.

Par une ſucceſſion de fuſions avec les alcalis en digeſtion avec l'acide muriatique, M. Weſtrumb eſt parvenu à diviſer les parties conſtituantes de l'*adularia* blanche & diaphane en deux portions; l'une ſoluble dans l'alcali, l'autre ſoluble dans l'acide muriatique. La première étoit de la ſilice & un peu d'acide ſulfurique capable de former 2 grains de ſpath peſant ou ſulfate barytique. La ſeconde étoit un mêlange d'alumine, de chaux, de magnéſie, d'oxide de fer & de terre barytique.

La terre barytique a été précipitée du mêlange par l'acide ſulfurique; l'oxide de fer a été précipité par le pruſſiate de potaſſe criſtalliſé.

Le reſte de la diſſolution ayant été précipité par le carbonate de ſoude, M. Weſtrumb en ſépara les terres calcaire & magnéſienne par le vinaigre, & l'alumine reſta en partie ſans être diſſoute.

La terre calcaire fut précipitée de la diſſolution par l'acide ſulfurique, & l'alumine reſtant par de la terre de magnéſie pure & sèche.

La terre de magnéſie a été précipitée par un alcali. Le réſultat de l'analyſe de M. Weſtrumb lui a donné pour l'adularia blanche & diaphane.

| | |
|---|---|
| Sulfate barytique ........... | 2,000 |
| Oxide de fer ................ | 1,4000 |
| Silice ...................... | 62,000 |
| Chaux........................ | 6,500 |
| Alumine...................... | 17,500 |
| Magnéſie .................... | 6,000 |
| Eau ......................... | 0,250 |
| | 9,615 |
| | 100,00 |
| Perte ................. | 3,85 |

M. Weſtrumb analyſe avec le même ſoin l'adularia opaque d'une couleur blanche tirant ſur le jaune. La ſeule variation qu'il ait miſe dans ſon analyſe, c'eſt de ſe ſervir d'acide nitrique au lieu d'acide muriatique dans les fuſions par l'alcali & diſſolutions par les acides, qu'il a faites ſucceſſivement, & d'employer la ſoude pure & cauſtique pour ſéparer l'alumine.

Cette ſeconde analyſe lui a donné pour les

parties conſtituantes de l'adularia opaque d'un blanc jaunâtre,

| | |
|---|---|
| Sulfate barytique | 1,50 |
| Oxide de fer | 4,00 |
| Silice | 63,00 |
| Alumine | 19,25 |
| Chaux | 6,00 |
| Magnéſie | 3,25 |
| Eau | 0,50 |
| | 97,50 |
| | 100,00 |
| Perte | 2,50 |

Les parties conſtituantes des deux autres eſpèces d'adularia d'un blanc verdâtre & rayé d'un rouge brun, s'accordent parfaitement avec celles dont M. Weſtrumb vient de préſenter les réſultats analytiques. La ſeule différence eſt que la verdâtre contient un peu de cuivre & moins de fer que l'adularia jaunâtre, & que l'adularia rayée d'un rouge brun contient 9,25 d'oxide de fer.

## §. XVI.

M. Hayer ayant ſoumis à l'analyſe le ſel que

l'on ſépare de la roſée, & que les alchimiſtes recueilloient avec grand ſoin, l'a trouvé compoſé de muriate de ſoude, de muriate de magnéſie, de muriate calcaire, d'un peu de chaux, d'un peu d'alumine, d'un peu d'oxide de fer, d'un peu de ſable & d'un peu de bitume.

## §. XVII.

On diſtingue quatre ſortes de verre baſaltique;

1°. En grains ou morceaux ſéparés; cette eſpèce ſe trouve ſur le baſalte ardoiſé.

2°. En ſtalactite ou verre de Muller, volcanique.

3°. Rhomboïdal feuilleté. Cette eſpèce eſt connue ſous le nom de *feld-ſpath baſaltique.*

4°. Ligneux.

M. Linck poſsède un échantillon de cette dernière eſpèce, qui a été trouvé dans la mine de Unkeler : elle reſſemble parfaitement à la zéolite.

M. Linck a fait l'analyſe du verre volcanique de Muller, & il a trouvé que 100 parties étoient compoſées de

| | |
|---|---|
| Silice | 57 |
| Chaux | 15 |
| Alumine | 18 |
| Un peu de fer. | |

Il a trouvé que l'analyſe, ainſi que les parties conſtituantes ſe comportoient abſolument comme la zéolite analyſée par Bergmann.

Cette ſubſtance ne ſe fond ni au chalumeau d'air commun ; ni dans le gaz oxigène, mais elle ſe diſſout dans le carbonate de ſoude.

## §. XVIII.

M. Wedgwood vient d'eſſayer un ſable de la Nouvelle-Hollande, qui lui a paru composé d'une terre nouvelle.

## §. XIX.

M. Weſtrumb a obſervé que tout oxide métallique qui ne donnoit point de gaz oxigène par l'action du feu ſeul, pouvoit en donner par l'action combinée du feu & de l'acide ſulfurique.

## §. XX.

M. Tuthen, de Wolfenbutel, indique comme un excellent vernis pour graver ſur le verre à l'aide de l'acide fluorique, de ſe ſervir d'un enduit de colle de poiſſon. Il croit qu'un mèlange d'huile de térébenthine & d'oxide blanc de plomb pourra encore parfaitement réuſſir, mais il an-

nonce que le vernis de graveur eſt celui de tous qui eſt le moins propre.

§. XXI.

On trouve à Meſnil-le-Montant une pierre mamelonnée d'un gris noirâtre, à laquelle on a donné le nom de *pecstein*, pierre de poix; ſa peſanteur ſpécifique eſt de 2,185.

Quelques perſonnes voulurent placer cette pierre dans la claſſe des pierres magnéſiennes.

M. Klaproth, pour déterminer le rang que cette pierre doit occuper dans le ſyſtème minéralogique, en a entrepris l'analyſe, & il a trouvé que, ſur 100 parties, elle contenoit,

| | |
|---|---|
| Silice | 85,5 |
| Oxide de fer | 0,5 |
| Alumine | 1,0 |
| Chaux mêlée de magnéſie | 0,5 |
| Air, eau & matière évaporable | 11 |
| Perte | 1,5 |
| | 100,0 |

M. Klaproth a encore ſoumis à l'analyſe la pierre qui ſert d'enveloppe au prétendu pecſtein. Sa peſanteur ſpécifique eſt de 2,080; &, ſur 100 parties, elle contenoit,

| | |
|---|---|
| Silice .................... | 66,5 |
| Oxide de fer.................. | 2,5 |
| Alumine.................... | 7,0 |
| Magnésie .................... | 1,5 |
| Chaux .................... | 12,5 |
| Air, eau & matière évaporable... | 19,00 |
| Perte .................. | 2,25 |
| | 100,00 |

Cette analyse prouve que le prétendu pecstein doit être placé dans la classe des silex.

§. XXII.

M. Hoffmann de Leer croit que le sel essentiel de squine n'est point du tartrite de chaux comme l'annonce M. Hermbstadt ; il croit au contraire que c'est de l'oxalite de chaux.

§. XXIII.

M. Hermann possède depuis peu une cristallisation de malachite très-rare, tirée du mont Altaï ; elle est à quatre colonnes de forme pyramidale, qui porte un pouce de long sur un demi-pouce d'épaisseur. L'un des cristaux offre un prisme à quatre faces, dont les extrêmités sont taillées en pyramides. Leurs brisures sont, dans l'intérieur, unies, demi-vitreuses ; leur couleur est verd-pré foncé ; on les trouve tantôt seules, & d'autres

fois avec du bleu de cuivre cristallisé & du gibsu
spathique blanc.

§. XXIV.

M. Hacquet annonce que l'on s'occupe mai
tenant à faire du muriate ammoniacal ou sel a
moniac dans les salines de Holle. Il annonce e
core que l'on emploie, dans la Carniole, le sulf
du zinc blénide à la place du carbonate de zinc
lamine dans la fabrication du *laiton*, alliage
cuivre & de zinc.

M. Hacquet a trouvé dans une mine de fer
mont Carpothe des cristaux de succin brun,
détermine, par le moyen de la géométrie, que l
angles étoient de 75 & 105 degrés (*a*).

§. XXV.

M. Lieblein annonce qu'il a répété deux f
consécutives le procédé indiqué par M. Balle
pour obtenir du sulfate de soude par la voie
che, en mêlangeant du muriate de soude &
sulfate de fer, & que ce procédé lui a complet
ment réussi (*b*).

(*a*) Dans le prochain cahier on annoncera des ex
riences & des observations de M. Gillet-Laumont
une substance analogue.

(*b*) Voyez tome VI, pag. 16 & 17.

M. Tuthen s'eſt aſſuré, ainſi que M. Lieblein, de la bonté du procédé.

## §. XXVI.

M. Chriſtofferiſon annonce qu'il poſsède un criſtal de *ſpath-fluor*, fluate de chaux, dont la criſtalliſation reſſemble parfaitement aux grenats dodécaëdres à plans rhombes. Il obſerve en même-temps que M. Delille ne parle point de cette criſtalliſation.

### *Obſervation de M. Haſſenfratz.*

Je trouvai, en 1785, ſur la route de Mont-Cénis à Châlons-ſur-Saone, parmi les pierres qui ſervent à ferrer le chemin, des criſtaux de fluate calcaire, violets, en dodécaëdre à plans rhombes. J'ai montré ces criſtaux à M. l'abbé Haüy; il a trouvé qu'il réſultoit d'un décroiſſement ſur les faces de l'octaëdre primitif, de manière que chaque arrête formoit un nouveau plan.

## §. XXVII.

M. Brugnatelli prévient qu'il a trouvé le moyen de rendre les caractères tracés ſur le papier avec de l'encre ordinaire tellement ineffaçables, qu'on puiſſe les lire encore après que le papier a été

brûlé. Il a aussi trouvé le moyen de composer des encres sympathiques de plusieurs espèces. Il offre de donner aux académies des Sciences son procédé simple & facile, relativement à l'indélébilité des caractères tracés avec de l'encre.

*La suite dans le prochain Numéro.*

ANNALES DE CHIMIE.

*DÉCEMBRE* 1791.

# EXPÉRIENCES

## *Sur le suc qui fournit la Gomme élastique;*

Présentées en 1790 à la Société d'Agriculture de Paris,

*Par M.* FOURCROY.

De toutes les matières que les végétaux fournissent aux arts, il en est peu qui méritent autant de fixer l'attention des savans que la gomme élastique. Cette substance, dont les chimistes n'ont pas connu exactement jusqu'ici la nature, sert à un grand nombre d'usages dans les pays où croissent les arbres qui la fournissent, car on connoît au moins cinq ou six végétaux d'où elle coule par incision; elle est employée à faire des torches, & on la brûle comme de la cire, ou plutôt comme de la résine : aussi quelques chimistes ont-ils proposé de la nommer *résine élastique*. En l'appliquant liquide sur des moules

de terre, & en la faisant évaporer à l'air, on en fait des vases de formes & de grandeurs variées, destinés à contenir toutes sortes de liqueurs. L'industrie européenne a trouvé dans cette matière une ressource de plus pour fabriquer des instrumens de chirurgie qui pussent contenir quelques parties sans opérer une compression trop forte, & en se pliant à tous les mouvemens, à toutes les flexions que ces parties exécutent. Les mécaniciens & les physiciens tirent aussi un grand parti de cette substance; elle fait aujourd'hui fonction de ressort dans les machines; on l'étend sur les étoffes de fil & de soie, qu'elle défend de l'impression de l'eau, en leur conservant la flexibilité.

Jusqu'actuellement on n'a reçu cette matière que sous la forme solide, & il a fallu trouver les moyens de la ramollir, de la dissoudre, pour la faire servir à un plus grand nombre d'usages. On sait que presque toujours c'est aux dépens de ses propriétés qu'on lui a fait subir ces changemens. Il y a plus de dix ans que, pour connoître s'il ne seroit pas possible de l'employer ici comme on le fait dans nos colonies d'Afrique & d'Amérique, j'ai demandé qu'on me l'envoyât liquide & telle qu'elle découle des arbres qui la fournissent. J'en ai obtenu il y a six ans une pinte par les soins de M. Melon, ancien

commissaire du Roi à l'Isle-de-Bourbon, & j'ai reconnu dès-lors que mes vues pourroient être remplies quelque jour. La société d'Agriculture en ayant reçu une bouteille au mois de juillet de cette année, & m'ayant chargé d'en examiner les propriétés, j'ai repris les expériences que j'avois faites auparavant sur cette matière, & j'ai eu occasion de confirmer les premiers résultats que j'avois déjà obtenus. C'est de ces résultats immédiatement applicables aux arts que je m'occuperai ici : car on verra que je suis bien éloigné d'avoir complété l'analyse de cette substance singulière ; il auroit fallu en avoir une beaucoup plus grande quantité ; & il m'est permis de l'espérer quelque jour du zèle des voyageurs instruits qui parcourent aujourd'hui nos colonies.

En débouchant les bouteilles qui contenoient le suc de l'*hevaa guianensis* d'Aublet, ou du *jatropha elastica* de Linnæus, il s'est répandu une odeur fétide très-forte, mêlée de celle du gaz hydrogène sulfuré & de l'ail pourri. La plus grande partie du suc étoit liquide, blanche & opaque comme du lait; mais dans l'une & l'autre bouteille, il y avoit une masse concrète très-blanche, ayant la forme de la bouteille entière dans l'une, & seulement celle de son goulot & de sa partie évasée dans l'autre, parce que

celle-ci avoit été tenue renversée pendant le voyage. Sur 2 livres 1 once 1 gros $\frac{1}{2}$ de matière contenue en totalité dans la bouteille du dernier envoi à la société d'Agriculture, on a retiré en la cassant 3 onces 1 gros 36 grains de gomme élastique concrète blanche & pure. La liqueur blanche avoit une saveur un peu sucrée, quoiqu'elle fût en même-tems âcre & désagréable. En la chauffant doucement dans des vaisseaux fermés, elle ne s'est point coagulée; mais en la chauffant dans un vase large & avec le contact de l'air, elle a présenté un phénomène très-important pour la connoissance de la gomme élastique. Il s'est formé, à la surface de la liqueur une pellicule blanche, demi-transparente, très élastique, qui avoit toutes les propriétés de la gomme. Après avoir enlevé cette première pellicule, il en a paru successivement plusieurs autres; une livre de cette liqueur a fourni près d'un demi-gros de gomme élastique. Après qu'elle n'en donnoit plus, le lait d'*hevea* étoit devenu transparent; en l'évaporant jusqu'à la consistance presque syrupeuse, il a déposé par le refroidissement une grande quantité de cristaux rayonnés d'une couleur jaune, d'une saveur sucrée & légèrement acide. Nous parlerons plus bas de cette matière particulière; il faut continuer

ici l'examen de la liqueur laiteuse & de la gomme élastique qui s'en étoit séparée.

Exposée à l'air au-dessus du mercure, cette liqueur absorbe peu à peu l'air vital, la gomme élastique s'en sépare & vient nager à sa surface. Dans cette expérience comme dans l'évaporation, la fixation de l'oxigène opère la concrétion de la matière élastique; aussi les acides versés dans la liqueur en séparent-ils la portion de gomme élastique qui est en suspension: cette gomme prend d'abord la forme de flocons, qui bientôt se rapprochent & s'unissent en une seule masse cohérente. L'acide muriatique oxigéné produit très-promptement cette précipitation de la gomme, & la perte de son odeur prouve que c'est à la fixation de son oxigène qu'il faut attribuer ce phénomène; de sorte que dans cette expérience comme dans toutes celles que l'on fait avec l'acide muriatique oxigéné, cet acide produit dans un temps très-court ce que le contact de l'air ne produit qu'à la longue.

Les alcalis agissent d'une manière inverse sur le lait de l'*hevea;* ils opèrent une combinaison plus intime de la matière élastique avec le liquide, & s'opposent à sa séparation par l'oxigène atmosphérique. En distillant quatre onces de ce suc laiteux par une chaleur très-douce,

on a obtenu une liqueur claire comme de l'eau, d'une odeur analogue à celle du jasmin, odeur bien différente assurément de celle du gaz hydrogène sulfuré; cette eau étoit légèrement acide, mais sa petite quantité a empêché qu'on ne pût en déterminer la nature.

La gomme élastique déposée dans le col de la bouteille qui lui avoit en quelque sorte servi de moule, & qui pésoit plus de 3 onces 1 gros, comme il a déjà été dit, étoit parfaitement blanche, d'un tissu fin & serré, douce au toucher, entièrement élastique : exposée à l'air, elle a pris une couleur fauve qui a passé au brun; en la distillant on en a retiré beaucoup d'ammoniaque & d'huile. Les alcalis caustiques & liquides ne lui ont fait éprouver aucune altération, pas même à l'aide d'une assez forte chaleur; l'éther sulfurique l'a ramollie & en partie dissoute; l'huile volatile de térébenthine l'a également & bien plus facilement dissoute que l'éther. Cette dissolution chauffée long-tems à un feu doux & par le contact de l'air a laissé déposer une portion de la gomme dans son état élastique & pur. En traitant cette gomme élastique pur par l'acide nitrique, on en a obtenu du gaz azote, de l'acide carbonique, du gaz acide prussique & de l'acide oxalique. Toutes ces expériences ont été faites en même-tems sur la gomme

élastique du commerce, & elles ont présenté absolument les mêmes résultats.

La matière cristalline & de saveur sucrée que le suc d'*hevaa* avoit fournie après la séparation des pellicules de gomme élastique, étoit très-dissoluble dans l'eau; cette dissolution rougissoit les papiers teints par le tournesol. L'alcool dissout très-facilement cette matière, & prend dans cette opération une couleur rouge: en laissant cette dissolution s'évaporer spontanément à l'air, il s'en sépare des cristaux blancs, allongés & minces; il reste une matière colorante dans la dernière portion d'alcool. Les mêmes cristaux, précipités de l'alcool & séparés de la matière colorante qui les altère, sont promptement & facilement dissolubles dans l'eau; ils ne précipitent point les dissolutions nitriques d'argent & de mercure; ils ne forment point un sel insoluble avec l'eau de chaux; ils ont encore la saveur sucrée qui les distingue lorsqu'on les examine immédiatement après l'évaporation du suc d'*hevaa*. Le feu les décompose & en dégage de l'acide pyromuqueux & du gaz acide carbonique sans apparence d'huile. Ils ne font point éprouver d'altération aux carbonates alcalins; ils paroissent être formés par la substance sucrée qui commence à prendre des caractères acides, sans être encore entièrement convertie en ma-

tière saline, ce qui paroît dépendre d'une plus grande proportion d'oxigène qu'il n'y en a dans le sucre.

Cet essai d'analyse que nous aurions desiré de poursuivre & d'étendre bien plus loin, si nous avions eu à notre disposition une plus grande quantité de suc qui fournit la gomme élastique, nous permet d'offrir quelques résultats nouveaux & utiles, soit pour une connoissance plus parfaite de la nature de ce singulier végétal, soit pour tirer un plus grand parti des propriétés de cette matière. Nous plaçons dans la première classe les faits suivans :

1°. La gomme élastique est dissoute ou suspendue dans un suc laiteux, d'où elle se sépare peu à peu par le contact de l'air, mais non pas par la seule évaporation.

2°. L'absorption de l'oxigène est la principale cause de cette séparation & de la concrétion de la gomme élastique.

3°. La gomme élastique se colore en fauve & en brun par le contact de l'air, & la suie n'est pas la cause de la coloration de ce produit.

4°. La gomme élastique donne par sa nature même, & non pas en raison de la suie qu'elle contient, de l'ammoniaque à la distillation; c'est à la présence de l'azote dans cette substance qu'il faut attribuer la production de cet alcali.

5°. La gomme élaſtique eſt diſſoluble dans l'éther, quand on la met en fragmens très-minces dans l'éther ſulfurique.

6°. Parmi les principes immédiats des végétaux auxquels on a comparé la gomme élaſtique, ce n'eſt ni des huiles graſſes concrètes, ni des réſines, qu'elle paroît ſe rapprocher entièrement; mais c'eſt à la matière glutineuſe qu'elle reſſemble le plus par ſon élaſticité, ſa propriété de donner de l'ammoniaque & une huile fétide à la diſtillation, & par celle de fournir du gaż azote & de l'acide pruſſique par l'acide nitrique.

Quoique nous comparions la gomme élaſtique au gluten, il ne faut pas regarder ces deux matières comme parfaitement identiques; la gomme élaſtique ſemble être plus huileuſe, & contenir plus d'hydrogène que le gluten.

Quant aux réſultats utiles aux arts qui paroiſſent découler naturellement des expériences que nous avons décrites, nous ferons remarquer qu'outre la propriété que paroît avoir la gomme élaſtique blanche & pure de ſe diſſoudre fort bien dans l'huile volatile de térébenthine, & la poſſibilité de ſe ſervir de cette diſſolution pour enduire différens corps, & les recouvrir d'une pellicule élaſtique que l'huile volatile laiſſera en ſe réduiſant en vapeur, c'eſt plus

particulièrement ſur le ſuc de l'*hevaa* que nous avons cru devoir porter toute notre attention. Dans le produit des deux envois que nous avons eu occaſion d'examiner, la plus grande partie de la gomme ou plutôt du gluten élaſtique s'en étoit ſéparée ſous la forme ſolide pendant le voyage, & il n'en reſtoit pas le trentième dans la liqueur; cette portion de gluten élaſtique encore diſſous peut en être ſéparée, ſoit lentement par l'expoſition à l'air, ſoit un peu plus vîte par la chaleur réunie à l'action de l'air, ſoit enfin rapidement par l'addition des acides : mais il étoit plus important de trouver des moyens de maintenir la gomme élaſtique toute entière en diſſolution, & de l'empêcher de ſe précipiter; il falloit en même-tems que ce moyen n'altérât pas la matière élaſtique, & permît de la retrouver & de l'obtenir à part lorſqu'on le deſireroit. Sans doute, pour réuſſir dans l'exécution de cette idée, il ſeroit utile d'examiner dans ſon pays natal le ſuc de l'*hevaa*, & de le mêler avec différens réactifs; car ce que nous avons pu faire à cet égard n'a eu lieu que ſur ce ſuc déjà privé de la plus grande partie de ſon gluten; de ſorte qu'il reſtera de l'incertitude ſur ce point, tant que l'expérience n'aura pas confirmé notre procédé ſur le ſuc

entier d'où il ne se sera rien encore précipité. L'alcali fixe, soit potasse, soit soude, nous ayant paru augmenter très-sensiblement l'attraction & l'adhérence de la gomme élastique pour le suc, c'est ce sel que nous recommanderons de mêler au suc de l'*hevea*, dans l'instant où il sera tiré du végétal. On peut espérer que cette addition empêchera la gomme de se précipiter pendant le voyage, & que nous aurons ainsi le suc entier sans décomposition : alors il sera facile d'en séparer à volonté la gomme élastique en absorbant l'alcali au moyen d'un acide foible, & de lui donner, à l'aide de moules, toutes les formes & toutes les épaisseurs que l'on desirera. Alors on ne risquera plus d'altérer ce produit dans sa nature, en le dissolvant & en le combinant avec des corps qui diminuent son élasticité, qui le rendent gras & poisseux, ou sec & cassant. Il seroit superflu de détailler ici tous les avantages qui résulteront de ce procédé, parce qu'ils seront facilement prévus par toutes les personnes qui emploient la gomme élastique & qui connoissent les arts multipliés auxquels elle est utile. Il ne nous reste qu'à donner aux naturalistes, aux voyageurs & aux cultivateurs de nos colonies d'Amérique & d'Afrique, connoissance du procédé que nous proposons : leur zèle & leurs lumières nous répon-

dent qu'ils voudront bien le répéter ſur le ſuc de l'*hevaa* au moment même qu'il ſera tiré, & l'envoyer en France avec cette addition dans des bouteilles bien bouchées, en joignant à leur envoi la note de la quantité de ce ſuc, une légère deſcription de ſes propriétés, de ſa peſanteur ſpécifique, de ſa ſaveur, de ſon odeur avant le mêlange d'alcali, ainſi que la date de ſon extraction. La même expérience devra être faite ſur le ſuc des diverſes eſpèces d'*hevaa*, & ſur-tout du *caoutchouc* & du *guianenſis*, ainſi que ſur ceux du *jatropha elaſtica*, du *cecropia peltata*, du *ficus indica*, & de tous les autres végétaux connus ou inconnus des botaniſtes, mais d'où l'on ſait que l'on peut obtenir de la gomme élaſtique.

---

# LETTRE

## DE M. J. M. HAUSSMAN

## A C. L. BERTHOLLET.

Loglenbach, près de Colmar, 23 Juin 1791.

J'AUROIS été bien embarrassé l'hiver dernier, si, au moyen de l'acide muriatique oxigéné mêlé avec la potasse, je n'avois blanchi trois à quatre mille pièces de toile de coton & de lin, imprimées & garancées en toutes nuances. Depuis, j'ai encore blanchi trois cents pièces de toile de coton sortant du métier du tisserand, & qui étoient destinées pour être imprimées en bleu & en rouge camayeux par les planches de cuivre. J'ai fait ce blanchîment en faisant préalablement tourner, par le moyen d'un moulinet, quatre fois de chaque côté vingt-cinq pièces de 10 aunes à chaque opération dans une chaudière contenant une foible lessive de potasse caustique bouillante, & en leur faisant faire, après les avoir lavées, trois tours, par le moyen du moulinet, dans la cuve qui contenoit de l'eau chargée d'acide muriatique

oxigéné. Je vous donnerai de plus amples détails sur ces opérations dans une autre lettre.

4 Octobre 1791.

Je remplis avec d'autant plus de plaisir l'engagement que j'ai pris de vous communiquer mes observations sur l'usage de l'acide muriatique oxigéné pour les toiles d'impression, que vous m'apprenez que vous desirez en faire la comparaison avec les procédés que l'on suit dans la manufacture de M. Oberkampf, & que, par ces communications réciproques, le procédé pourra se perfectionner.

L'alcali dont je me sers communément est la potasse ordinaire; je charge sa dissolution d'une quantité plus ou moins grande d'acide muriatique oxigéné. La liqueur agit plus ou moins efficacement, plus ou moins promptement, en raison de l'excès de l'alcali, ou de celui de l'acide muriatique oxigéné. Dans le premier cas, l'on n'avance pas assez, & dans le second l'on risque de trop fatiguer les couleurs, sur-tout lorsqu'on est obligé de s'absenter, & de confier l'opération à des ouvriers. Je tâche de saisir le juste milieu, & comme l'on n'a pas toujours des ingrédiens de même qualité, j'ajoute de la dissolution d'alcali à la liqueur, si elle agit avec trop

de force ſur les couleurs ; & dans le cas où l'alcali prédomine trop, je lui fais abſorber une nouvelle portion d'acide muriatique oxigéné.

Il y a trois ans que je me ſuis ſervi de l'alcali cauſtique, combiné avec l'acide muriatique oxigéné : j'ai retiré dans ce procédé du muriate oxigéné de potaſſe, & il m'a paru que la liqueur préparée de cette manière agiſſoit trop promptement ſur les couleurs, & trop lentement ſi l'alcali s'y trouvoit en excès ; ce qui me fait croire que l'affinité de l'acide muriatique oxigéné ne ſurpaſſe pas de beaucoup celle du gaz acide carbonique avec l'alcali, d'autant plus que ce dernier ne me paroît ſe laiſſer chaſſer de l'alcali que lorſqu'on continue de plus en plus l'abſorption de l'acide muriatique oxigéné. D'après cela, la portion d'alcali qui reſte combinée avec l'acide carbonique, ou plutôt la combinaiſon mixte de celui-ci & de l'acide muriatique oxigéné avec l'alcali, ne doit pas préſenter le même obſtacle dans le blanchîment des toiles d'impreſſion que la liqueur qui contient un excès d'alcali cauſtique.

Je prépare en deux tems la liqueur dont je me ſers pour le blanchîment ; je place un récipient, ou plutôt une cloche d'étain dans une cuve de pierre à grain fin, laquelle je remplis avec une leſſive faite avec 25 livres

de potasse ordinaire, & 200 livres d'eau. Le dégagement se fait dans un grand flacon qui a servi à contenir l'acide sulfurique de Javel: je place ce flacon dans une chaudière de cuivre posée sur un fourneau; & lorsqu'un mélange de 3 livres de manganèse d'Ilmeneau en Saxe, de 9 livres de sel marin, & de 4 livres d'acide sulfurique de Javel étendu avec autant d'eau, a donné tout l'acide muriatique oxigéné qui peut s'en dégager à une chaleur augmentée peu à peu jusqu'à l'ébullition du bain-marie, je répète aussitôt la même opération, &, avant de me servir de cette liqueur, je l'affoiblis avec sept, huit à neuf parties d'eau. Si les vaisseaux sont assez grands, je double la dose des ingrédiens, & je ne fais qu'une opération.

C'est d'un tube de plomb que je me sers pour introduire le gaz sous le récipient d'étain: je n'ai pas besoin d'agitation pour renouveler les surfaces & favoriser l'absorption, parce que l'éruption des bulles produit assez cet effet.

Ayant fait une absorption du gaz acide muriatique oxigéné dans une cuve garnie en plomb & remplie d'une dissolution d'une partie de potasse caustique sur huit parties d'eau, il se forma beaucoup d'oxide de plomb, qui, de jaunâtre qu'il étoit d'abord, devint de plus en plus rougeâtre,

ensuite

ensuite brun, & qui finit par se dissoudre en partie dans la lessive, en lui communiquant une couleur transparente de pourpre foncé : une petite partie de cette liqueur donnoit à l'eau, sans la troubler, une nuance violette & lilas très-agréable. Cette teinture pourprée, séchée sur un morceau de toile de coton, perdit sa couleur & le laissa blanc. J'aurois dû saturer d'acide muriatique oxigéné cette teinture, pour voir si elle ne perdroit pas sa couleur, & ne laisseroit pas précipiter un oxide de plomb. La liqueur préparée avec la potasse ordinaire, & étendue avec suffisante quantité d'eau, n'agit pas sensiblement sur le plomb, de sorte que l'on peut très-bien se servir de vases faits avec ce métal pour le blanchîment : je me sers pour le même objet depuis quelque tems d'une chaudière de cuivre & sans désavantage.

Ce qui, dans le plus grand nombre de cas, nuit beaucoup à l'éclat & la beauté des couleurs de garance qu'on soumet à l'ancien blanchîment, & qui devient d'une nécessité indispensable pour le nouveau, c'est que toutes les couleurs des toiles imprimées doivent être bien saturées de garance, afin qu'elles puissent céder le superflu à l'oxigène de la liqueur en même-tems que celui-ci détruit celles qui doivent disparoître pour rétablir le blanc. Il faut également

que les nuances ſe trouvent toutes bien proportionnées, pour que celles qui doivent être foibles, ne diſparoiſſent pas avec celles qui doivent laiſſer le fond blanc.

De toutes les nuances qui s'obtiennent au moyen des ſubſtances végétales & animales à l'aide des mordans, ce ſont les rouges de garance qui réſiſtent le mieux à l'action de la liqueur; le noir & les nuances qui en dérivent, s'altèrent plus facilement, ſur-tout lorſqu'on les produit avec les noix de galle, le ſumach & des ſubſtances analogues, excepté la garance qui adhère plus fortement à l'alumine & à l'oxide de fer que toute autre ſubſtance végétale & animale. Les couleurs appliquées ſur des fonds blancs, de quelles nuances qu'elles ſoient, rouges, noires, lilas, violettes, &c. réſiſtent beaucoup mieux à l'action de la liqueur que les fonds couverts des mêmes couleurs, & ce qu'il y a de plus ſurprenant, c'eſt qu'ils ſont altérés en raiſon de leur intenſité; c'eſt-à-dire que les fonds des couleurs les plus foncées ſouffrent le plus promptement. Si donc on peut blanchir à-la-fois & en les faiſant tourner ſouvent vingt à trente pièces imprimées en fond blanc, & dix à ſeize pièces en fond couvert en couleurs de rouge clair ou roſe, de violet & lilas, il eſt fort prudent de ne faire tourner au mou-

linet qu'une ſeule pièce à-la-fois de fond rouge, mordoré, puce, marron & noir, parce que ſi l'on réunit deux ou pluſieurs de ces pièces, elles riſquent de devenir inégales par le peu de tems qu'elles peuvent reſter dans la liqueur.

Lorſque la liqueur eſt récente, l'on ne doit paſſer chaque pièce à fond forcé que cinq, ſix, ſept à dix tours de moulinet; mais lorſqu'elle s'eſt affoiblie par l'uſage qu'on en a fait, l'on peut y paſſer chaque pièce de dix à vingt fois.

Il faut abſolument que pour les opérations *l'on tâche d'exercer ſes yeux*; tout dépend ici du coup-d'œil; il faut qu'il ſoit exact, ſans quoi l'on s'expoſe à trop affoiblir & à altérer les couleurs.

Les différentes nuances de jaune, d'olive, de merde-d'oie, de carmélite, d'orange, de capucine, &c. que l'on ſe procure au moyen des mordans par la teinture en gaude, quercitron, & autres ſubſtances végétales propres à produire ces nuances, ne réſiſtent que très-peu de tems à l'action de la liqueur : de ſorte que pour blanchir les pièces teintes en pareilles couleurs, l'on ne peut ſe diſpenſer d'avoir recours à l'ancienne méthode, à moins qu'on ne ménage le blanc par d'autres voies, ou par l'ébullition dans l'eau de ſon. En étendant une portion de liqueur dans une grande quantité

d'eau, l'on parviendroit bien à procurer le blanc ſans altérer beaucoup les nuances précédentes; mais, dans ce cas, il ne faudroit traiter qu'une pièce à-la-fois, & renouveler le bain pour chaque pièce, ce qui n'eſt pas pratiquable en grand. L'on peut auſſi ajouter au bain une petite portion de nouvelle liqueur après chaque pièce qu'on y paſſe.

Lorſque la liqueur a cédé tout ſon oxigène aux parties colorantes, elle ſe trouve colorée par l'action que ſon excès d'alcali a exercée ſur ces parties, & c'eſt une marque certaine qu'elle n'eſt plus propre à blanchir. L'on peut encore s'en convaincre en y verſant un peu d'un acide quelconque, qui n'en dégage plus de gaz muriatique oxigéné. Lorſque la liqueur exerce ſon action, & que l'oxigène ſe combine avec les parties colorantes, il s'en dégage une odeur qui m'a paru reſſembler à celle du raifort.

Du 16 Octobre 1791.

Je vais continuer de vous communiquer les obſervations qui m'ont échappé dans la lettre précédente.

Pour tirer le meilleur parti poſſible de la liqueur à blanchir, il faut bien dégorger les pièces qui ſortent des chaudières de teinture : pour

cet effet, après les avoir foulées & rincées, on les fait premièrement bouillir dans l'eau de son, ensuite dans l'eau de savon; & après avoir répété à chacune de ces opérations le foulage & le rinçage, on peut les exposer sur le pré pendant quelques jours; ce qui ménage & favorise beaucoup l'action de la liqueur (*a*). Cette préparation préliminaire a encore l'avantage de rendre les couleurs beaucoup plus solides, & par conséquent de les faire mieux résister à l'action

(*a*) Si les toiles que l'on destine à l'impression ont été préalablement bien blanchies, elles sortent plus pures de toutes les teintures en général, & blanchissent ensuite plus facilement & plus promptement, soit sur le pré, soit par la liqueur. Il seroit donc important de rendre un blanc parfait, sur-tout aux toiles de coton des Indes, qui pèchent ordinairement par le degré de blancheur, avant de les soumettre à l'impression; mais comme on en reçoit quelquefois qui ont le défaut d'être bien foibles, & de se déchirer facilement, je n'ai pas osé depuis en entreprendre le blanchîment complet, dans la crainte de les affoiblir davantage; car, lorsqu'une fois les toiles de coton & de lin ont acquis un certain degré de blancheur, il ne faut pas s'imaginer qu'elles ne souffrent absolument rien par l'action de l'oxigène, soit qu'on achève de les blanchir sur le pré ou par l'acide muriatique oxigéné: encore moins faut-il croire qu'elles acquièrent plus de solidité en les blanchissant davantage, comme quelques personnes veulent le faire croire.

de l'oxigène ; cependant cette obfervation ne regarde que les fonds blancs & les fonds couverts en violets, lilas & rofes : mais pour les fonds qui font foncés, tels que les rouges de cerife & de fang, les puces, marrons, &c. je confeillerois fimplement de les faire bouillir dans l'eau de fon, & non dans l'eau de favon. Je m'étendrai fur les raifons de cette différence, en parlant, dans une autre occafion, des obfervations que j'ai faites fur la teinture à garance ; j'ajouterai feulement ici qu'après avoir tiré les pièces de la liqueur, & les avoir foulées & rincées, on ne fera pas mal de les paffer légèrement dans de l'eau de favon bouillante, ce qui rehauffera l'éclat des couleurs. Il eft prefque fuperflu de prévenir que ces fortes d'opérations ne peuvent convenir qu'aux indiennes de bonne qualité ; car les indiennes ordinaires ne fupporteroient pas cette fatigue, qui terniroit les couleurs au lieu de les embellir. Les fonds noirs pour deuil ne peuvent non plus être foumis au blanchîment artificiel, parce que les noirs ordinaires que l'on teint au moyen du bois de Campêche, n'y réfifteroient pas du tout ; & ceux que l'on obtient en employant la garance, rifquent de tirer plus ou moins à la nuance de marron, felon la folidité qu'on leur aura donnée par la manière de les garancer, & l'action plus

ou moins forte, & continuée plus ou moins long-tems de la liqueur à blanchir.

Schéele est le premier chimiste qui se soit apperçu que l'acide muriatique oxigéné diffère de l'acide muriatique ordinaire par la propriété de décolorer les substances vétégales; & vous, monsieur, vous êtes le premier qui en ayez fait une application heureuse & utile aux arts. Il ne reste plus de doute que la liqueur à blanchir ne produise son effet que par son oxigène qui se combine d'abord avec les parties colorantes, & ensuite avec la substance décolorée, même lorsqu'on la laisse exposée à son action, & dont elle affoiblit & détruit à la fin la structure, en changeant la manière d'être de ses parties constituantes. Si donc l'exposition sur le pré produit un effet analogue, on ne peut l'attribuer qu'au gaz oxigène qui fait partie de l'air atmosphétique; & si cet effet est plus lent, ce ne peut être que parce que l'oxigène se trouve étendu dans une trop grande masse d'autres fluides, tandis qu'il se laisse très-bien concentrer dans la liqueur à blanchir. L'air atmosphérique m'a toujours paru agir plus promptement sur les pièces exposées sur le pré, lorsque les couches sont déplacées & renouvelées par le vent, & sur-tout lorsque le calorique, en étendant les molécules intégrantes des couleurs & des parties

fauves, favorife fon action. L'arrofement & les defficcations multipliées contribuent auffi à accélérer le blanchîment des pièces ; ce qui peut provenir de l'air atmofphérique qui fe trouve difféminé dans l'eau. En confidérant avec attention dans toutes les faifons froides & chaudes, venteufes & calmes, la marche du blanchîment naturel, je ferois tenté de croire qu'en même-tems que l'oxigène exerce fon action fur les couleurs, les liquides & fluides en emportent une partie.

Il réfulte de ce que je viens d'expofer fur le blanchîment artificiel des toiles imprimées, que les fabricans d'indiennes peuvent s'en fervir avec avantage en hiver. Comme nous fommes fuffifamment pourvus de prés qui pour notre commodité fe trouvent en face de notre fabrique, & comme nous ne manquons jamais de provifions pour les pinceautages, & pour la fucceffion de nos travaux, je préfère de faire ufage du blanchîment naturel en été, & cela d'autant plus, qu'il exige moins de furveillance de ma part. Je vous ai déjà marqué que j'avois blanchi l'hiver dernier avec la liqueur oxigénée trois à quatre mille pièces de toutes les longueurs ; je compte bien faire davantage dans le courant de celui-ci.

Lorfque j'établis dans notre fabrique l'ufage

de la teinture en gaude & en quercitron, quantité de nos pièces teintes en jaune, capucine, merde-d'oie, carmelite, &c. furent tachées, pendant qu'elles étoient imprégnées d'eau par l'attouchement au fer, ce dont je m'assurai par la liqueur du prussiate de potasse, & ce qui jusqu'alors ne m'étoit arrivé avec aucune autre couleur : depuis lors cet accident n'arrive plus que très-rarement, parce que j'ai recommandé très-fort à tous les ouvriers d'éviter aux étendages & par-tout ailleurs l'approche du fer, que j'ai banni de toutes les brouettes, brancards, &c. J'ai observé qne le fer oxidé à sa surface salissoit plus promptement ces sortes de couleurs que le fer non oxidé. Dans le premier cas, on peut croire que les couleurs & l'oxide de fer exercent une action réciproque; &, dans le second cas, je croirois facilement que l'oxigène faisant partie constituante des molécules colorantes de la gaude & du quercitron, agit d'abord au moyen de l'eau sur le fer en l'oxidant, & que les parties colorantes retiennent avec force cette nouvelle combinaison pour former par ce moyen des nuances fixes. Peut-être aussi pourroit-on expliquer ce dernier phénomène par la décomposition de l'eau. Je me propose, pour éclaircir ce fait, de mettre en contact des chiffons de toiles teintes en jaune avec des co-

peaux de fer non rouillé dans un flacon rempli d'eau, pour voir s'il ne se fait pas un dégagement de gaz hydrogène pendant que le jaune se change.

---

## RÉPONSE.

Je me suis peu occupé moi-même de l'usage de l'acide muriatique oxigéné pour les toiles imprimées, parce que j'ai prévu qu'il falloit combiner ses effets avec un grand nombre de circonstances qui ne pouvoient être observées que dans un atelier où l'on pût asseoir les tentatives aux combinaisons très-variées des couleurs. Personne n'étoit plus propre à ce genre d'épreuves, que vous, monsieur, qui réunissez aux lumières de la physique une grande connoissance de l'art. M. Widmer a mis également beaucoup de soin & de sagacité dans les opérations qu'il a dirigées dans la célèbre manufacture de M. Oberkampf. Je vais donner un précis de son procédé & de ses observations, qui ont dû se rencontrer avec les vôtres sur plusieurs objets.

L'appareil dont se sert M. Widmer est semblable à celui que j'ai décrit, & il s'en sert indifféremment pour la préparation de l'acide

muriatique oxigéné & pour la liqueur mêlée de potasse ; mais son récipient est formé d'une grande fontaine de grès dans laquelle il a placé trois cuvettes de terre cuite, & sous celle qui est inférieure vient s'ouvrir un tube de verre qui apporte le gaz. Ce récipient contient 300 livres d'eau, dans laquelle il fait dissoudre 36 livres de potasse ordinaire. Pour saturer cette quantité d'eau alcalisée, il met en distillation 20 livres de sel marin séché & réduit en poudre, 7 livres & demie de manganèse également réduite en poudre, 20 livres d'acide sulfurique concentré (*a*) qu'il étend de poids égal d'eau. Il fait sécher le sel & il le réduit en poudre, parce qu'il a remarqué que par ce moyen la décomposition se faisoit mieux & plus promptement.

La liqueur qu'on obtient par cette opération doit être étendue de 20 à 24 parties d'eau lorsqu'on veut en faire usage, & on la modifie selon les circonstances, ainsi qu'on le verra.

Vous nous apprenez qu'on peut se servir d'une cuvette d'étain ; mais elle doit se détruire peu-à-peu par l'action du gaz : car si l'on met

(*a*) L'on a observé qu'il convenoit d'augmenter un peu la proportion d'acide sulfurique que j'ai indiquée pour la préparation de l'acide muriatique oxigéné. (*Ann. de Chimie*, tome II.)

une lame d'étain dans l'acide muriatique oxigéné, l'on voit bientôt une gelée se former à sa surface : il me paroît donc plus avantageux d'employer des cuvettes de terre cuite ou de pierre : comme le gaz se combine facilement avec la liqueur alcaline, on pourroit peut-être se contenter de deux cuvettes, ou même d'une seule ; cependant M.r Widmer préfère d'en employer trois.

La proportion d'acide sulfurique que vous employez est beaucoup trop petite pour retirer toute la quantité de gaz qu'on peut obtenir des quantités de sel & d'oxide de manganèse dont vous faites usage. Vous avez, sans doute, observé que cette proportion étoit plus convenable pour faire l'opération à la chaleur de l'eau, & je présume que vous aurez été déterminé à ne pas employer le bain de sable par la difficulté de vous procurer des vaisseaux distillatoires plus convenables que les grands flacons qui servent à contenir l'acide sulfurique ; car ces flacons sont très-sujets à se casser à la chaleur que prend le bain de sable.

La liqueur préparée, comme je l'ai dit cidevant, est soutirée du récipient de grès, & transportée dans une grande cuve de pierre qui est surmontée d'un moulinet par lequel on fait tourner les pièces de toiles garancées, après

y avoir ajouté la quantité convenable d'eau.

Le procédé s'exécute sur des toiles qui ne doivent point être exposées sur le pré, ou qui, après avoir été traitées à la manière ordinaire, doivent seulement être achevées par l'action de la liqueur.

Dans le premier cas, on passe les toiles au son deux fois après le garançage ; mais, la seconde fois, on ajoute au bain de son une certaine quantité de savon, ensuite on leur fait subir une immersion dans la liqueur ; après cela on les passe encore au son & au savon, & on les achève par une dernière immersion ; mais l'on ne parvient pas par ce moyen à donner à leur fond un blanc aussi beau que par l'exposition sur le pré : de sorte que l'on ne fait usage de ce procédé que pendant l'hiver, ou lorsqu'il faut satisfaire à des demandes pressées.

Lorsque les toiles imprimées ont été traitées par le procédé ordinaire, on les finit très-bien avec la liqueur, & l'on se sert à présent de cette méthode mixte, soit en été, soit en hiver, pour la plus grande partie des toiles qui n'ont pas des couleurs qui puissent être altérées facilement par la liqueur. Ecoutons d'abord M. Widmer sur les attentions qu'exige le procédé.

« Lorsque les toiles que l'on veut soumettre à » l'action de la liqueur sont fortes en couleur,

» j'augmente l'énergie de la liqueur en y ajoutant
» de l'acide muriatique oxigéné ; si au contraire
» les couleurs sont foibles, & si elles n'ont rien
» à perdre, quoique leur fond ne soit pas lanc,
» j'affoiblis l'action de la liqueur, ou, pour mieux
» dire, je la ralentis en l'alcalisant davantage :
» alors les couleurs ne sont point du tout ou
» du moins très-peu altérées ; & cependant le
» fond blanchit, mais très-lentement. J'ai tou-
» jours remarqué que lorsqu'on veut porter la
» liqueur à une force telle que son action soit
» très-prompte, on étoit sujet à se tromper
» & à trop altérer les couleurs, sans rendre
» le fond de la toile blanc en proportion de
» ce qu'on fait perdre aux couleurs. Aussi je
» modifie la liqueur de manière que je puisse y
» laisser les toiles au moins une heure à une
» heure & demie ; & si j'avois suffisamment de
» cuves, je la modifierois au point que j'y pusse
» laisser les toiles environ douze heures, ce qui
» me paroîtroit préférable. Je ne fais pas mouli-
» ner les toiles continuellement, parce que cela
» occasionne une évaporation qui affoiblit trop
» promptement la liqueur. J'ai soin de ne pas
» mettre trop de toiles à-la-fois dans la cuve, afin
» qu'elles soient bien à l'aise (*a*).

---

(*a*) Lorsque l'alcali se trouve en excès trop consi-

» Le noir & les couleurs qui en dérivent, » quand elles sont bien imprimées & bien ga- » rancées, ne sont pas plus attaquables par la » liqueur à blanchir que les rouges; mais leur » solidité dépend de plusieurs circonstances. J'ai » toujours observé que le mordant du noir ne » se combinoit pas si facilement avec les toiles » que le mordant du rouge, ce qui paroît prou- » ver que son affinité avec la toile est moindre » que celle de l'alumine; mais lorsque le noir » s'altère facilement, cet accident provient pres- » que toujours de ce que l'imprimeur a employé » sa couleur un peu trop sèche, ou qu'il a laissé » sécher son chassis, ou même la couleur après » la planche: de sorte que lorsqu'il l'applique » sur la toile, elle se trouve collée & non com- » binée avec elle, ou seulement en petite quan- » tité. Il arrive alors que dans les bains de » bouze de vache & dans les lavages qu'on » fait subir aux toiles avant le garançage, & » dans celui-ci même, les parties du mordant

dérable dans la liqueur dont on fait usage, pour la rétablir par l'affusion de l'acide muriatique oxigéné, on remet le résidu dans le récipient, & on l'imprégne de nouveau gaz; de sorte qu'on fait servir la liqueur jusqu'à ce qu'elle soit chargée de parties colorantes dont la couleur a été détruite, & qui se sont combinées avec l'alcali.

» qui n'étoient pas bien imprégnées dans la toile,
» mais ſeulement collées deſſus, ſe détachent
» & ne laiſſent que peu de mordant, qui par
» conſéquent ne donne qu'une nuance foible qui
» peut être altérée facilement. Cet inconvénient
» a ſur-tout lieu quand il fait de grandes ſé-
» chereſſes accompagnées de hâle : on l'obſerve
» auſſi quelquefois avec le mordant rouge, mais
» bien rarement.

» J'ai éprouvé différentes fois que dans les
» couleurs qui avoient été altérées, & même
» en partie détruites par l'action de la liqueur,
» les mordans n'étoient point du tout attaqués,
» puiſqu'en regarançant les toiles dont les cou-
» leurs avoient en partie diſparu, la matière
» colorante de la garance ſe fixoit comme au-
» paravant, & que les ſecondes couleurs étoient
» auſſi belles & avoient autant de ſolidité que les
» premières.

» Ce que je deſirerois ſur-tout pour la per-
» fection de ce procédé, ce ſeroit un agent qui
» indiquât en même-tems la force acide & la
» force alcaline de la liqueur; je pourrois alors
» facilement confier à un ouvrier le blanchîment
» des toiles peintes; au lieu qu'actuellement je
» ſuis obligé de ſurveiller continuellement moi-
» même ces opérations.

» Il m'eſt arrivé de me ſervir, pour préparer
« la

» la liqueur, de potasse qui étoit tombée en dé-
» liquescence à l'air, & j'ai éprouvé qu'alors la
» liqueur jaunissoit beaucoup plus les rouges,
» mais que le noir y résistoit plus long-tems. »

L'on a observé comme vous, monsieur, que les couleurs qui sont dues à la gaude ne pouvoient pas soutenir l'action de la liqueur; mais M. Widmer imagina qu'en affoiblissant l'énergie du gaz acide muriatique oxigéné par sa combinaison avec l'urine, il pourroit en conserver encore assez pour détruire la couleur du fond, sans attaquer celle qui est fixée par les mordans. L'épreuve parut réussir; mais le fond, qui au sortir de cette liqueur étendue de dix à douze parties d'eau, sembloit blanc, reprit une teinte jaune par la dessiccation. Nous examinâmes ensemble ce phénomène, & nous apperçûmes que l'on pouvoit détruire parfaitement le fond jaune sans nuire aux couleurs fixées, si l'on se servoit, soit pour mêler à la liqueur, soit pour laver la toile, d'eau qui ne contînt pas de sel à base terreuse; mais que ces sels étant décomposés par les parties colorantes de la gaude, celles-ci se fixoient par le moyen de la terre, & ne pouvoient être détruites par la liqueur. Nous n'avons pu vaincre cet obstacle; mais je présume que cette liqueur pourra être utile pour quelques teintures, & d'autres épreu-

ves donnent à M. Widmer l'eſpérance de pouvoir employer l'acide muriatique oxigéné pour les toiles qui ont ſubi le gaudage.

Vous refuſez votre aſſentiment à l'obſervation de M. Decroizille, dont j'ai parlé relativement à l'effet de l'acide muriatique oxigéné ſur le coton; mais je vous prie de remarquer qu'il n'a été queſtion que du coton écru que l'on blanchit avec les précautions convenables par l'acide muriatique oxigéné. Lorſque le coton a déjà ſubi un autre blanchîment, il ne doit plus être traité qu'avec beaucoup de circonſpection par cette liqueur, qui alors peut l'altérer & même le détruire.

Les toiles de coton blanchies par l'acide muriatique oxigéné, préſentent avec celles qui ont ſubi le blanchîment ordinaire, une différence qui les fait diſtinguer ſûrement par le ſeul contact, même après qu'elles ſont imprimées; & M. Oberkampf y trouve un tel avantage, ſoit pour la perfection du blanc qui influe ſur les couleurs qu'on leur donne enſuite, ainſi que vous l'obſervez, ſoit pour la qualité de la toile, qu'il préfère celles qui ont été blanchies de cette manière, quoique juſqu'à préſent le prix de ce blanchîment ait été pour lui ſupérieur à celui du blanc ordinaire. L'on va voir quelques obſervations de M. Widmer ſur cet objet.

« J'ai blanchi l'été dernier, par l'acide mu-
» riatique oxigéné, environ deux cents pièces
» de toile mixte de lin & de coton écru : je les
» ai fait imprimer avec une pareille quantité de
» même toile, mais qui avoit été blanchie par
» le procédé ordinaire : j'ai chaque fois fait
» garancer nombre égal des deux eſpèces de
» toile, & leur ai toujours fait ſubir enſemble
» les différentes opérations. J'ai conſtamment
» éprouvé que les pièces qui avoient été blan-
» chies avant l'impreſſion par le nouveau pro-
» cédé, étoient, après avoir été garancées, beau-
» coup plus blanches que les autres, & les cou-
» leurs toujours plus vives & beaucoup plus
» fortes; nous fûmes même toujours obligés
» d'affoiblir les couleurs par la liqueur foible-
» ment alcaliſée. Cette méthode préſente donc
» un grand avantage ſur l'autre, puiſque les
» toiles blanchiſſent plus facilement au ſortir de
» la garance; qu'on peut donner un blanc beau-
» coup plus beau aux fonds, & que les cou-
» leurs fixées par les mordans y ſont retenues
» avec plus de force que ſur celles qui ſont blan-
» chies par l'ancien procédé. Je ſerois tenté de
» croire que par l'ancienne manière de blan-
» chir les toiles écrues, les parties colorantes
» ne ſont pas parfaitement détruites, ou que les
» parties oxigénées ne ſont pas entièrement en-

» levées de dedans les toiles où elles forment une
» eſpèce d'enduit autour de leurs fibres, lequel
» ſe combine lui-même avec les parties colo-
» rantes, en leur donnant un fond fauve, & les
» empêche de ſe fixer auſſi fortement que ſur les
» toiles qui ont été préalablement bien blanchies.
» J'ai obſervé un phénomène qui a beaucoup
» fixé mon attention, & qui me ſemble être bien
» d'accord avec cette théorie. On le remarque
» ſur-tout après que les toiles ont paſſé deux
» fois au ſon; les couleurs de celles qui ont
» été blanchies avant l'immerſion par l'ancienne
» méthode ſont ſenſiblement plus terreuſes,
» plus ternes & plus ſales que celles des autres. »

Vos expériences, monſieur, & celles de M. Widmer, ont déjà porté bien loin le procédé dont vous vous êtes occupé. Puiſſent tous ceux qui exercent une induſtrie éclairée, conſidérer leurs découvertes & leurs obſervations comme un tribut qu'il eſt glorieux de payer aux ſciences & aux arts !

---

# MÉMOIRE

## *Sur l'espèce de terrein propre aux Mines de Charbon de terre,*

Lu à l'Académie Royale des Sciences, en 1786.

*Par M.* HASSENFRATZ.

TOUTES les recherches lithologiques faites jusqu'à présent; toutes les observations faites par les naturalistes qui ont parcouru une grande partie du globe; toutes les fouilles faites dans divers endroits, soit pour l'exploitation des mines, soit pour la recherche du minerai, soit pour tout autre objet, ont prouvé d'une manière absolue que la masse de la terre étoit formée de plusieurs espèces de pierres qui avoient un caractère particulier, & que ces pierres étoient recouvertes dans plusieurs endroits par de nouvelles, qui doivent visiblement leur formation à la décomposition de celles qui forment la masse principale & comme la charpente du globe.

J'appelle terrein ancien celui dans lequel on voit à découvert les pierres qui forment la masse principale du globe, & terrein moderne celui

dans lequel on voit à découvert les pierres qui sont visiblement formées du débris des pierres anciennes.

Les pierres anciennes ont été dégradées par trois causes; le feu, l'eau & l'air. Comme on ne connoît point d'action seule de l'air, & que toutes les observations connues prouvent que le feu & l'eau n'agissent pas sans le concours de ce dernier agent, il s'ensuit qu'il n'y a que deux causes de dégradation du terrein ancien & de formation du terrein moderne, le feu & l'air, l'eau & l'air.

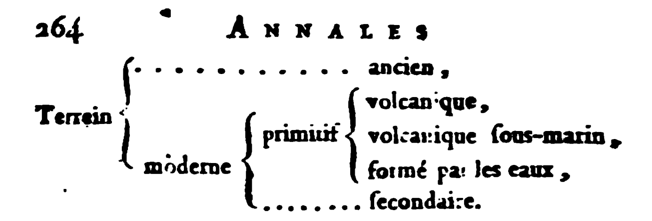
Le premier moyen a donné naissance aux produits volcaniques; le second a formé des couches de pierres, de grès, de marbre, de schiste, de poudingues & de brèches.

L'expérience prouve tous les jours qu'il y a un grand nombre de laves & d'autres substances volcaniques, qui sont les produits de l'irruption de plusieurs volcans terrestres. On a pour preuve de cette vérité, les productions volcaniques jetées tout récemment des volcans terrestres encore en éruption; mais l'apparition subite de plusieurs îles formées de substances volcaniques a aussi prouvé qu'il existoit des volcans sous-marins, & que conséquemment il y avoit deux sortes de produits volcaniques, produits volcaniques terrestres, & produits volcaniques sous-marins.

Ces deux moyens de formation de ſubſtances volcaniques ont fait naître une grande queſtion parmi les minéraligiſtes allemands, dans laquelle quelques minéralogiſtes français ont pris part, c'eſt de déterminer ſi un produit volcanique, dont les morceaux ſéparés affectent une forme priſmatique, & que l'on nomme baſaltes, ſont de formation marine ou de formation terreſtre : cette grande queſtion eſt encore indéciſe, & très-probablement le ſera long-tems.

Le terrein moderne, formé des débris du terrein ancien, paroît avoir éprouvé lui-même des altérations par l'eau, quelquefois même par le feu, mais infiniment peu & tellement peu, que ces altérations peuvent être négligées : les nouvelles altérations par l'eau ont donné naiſſance à un terrein moderne d'une formation plus récente, & qui doit néceſſairement être diſtingué de l'autre ; ce qui m'a fait diviſer le terrein moderne en deux claſſes : terrein moderne primitif, & terrein moderne ſecondaire.

Ainſi, les terres que l'on rencontre à la ſurface du globe, ſe trouvent naturellement diviſées dans leur formation & leur altération, en




Le terrein ancien forme toujours la masse principale du globe ; le terrein moderne primitif pose immédiatement dessus, & le terrein moderne secondaire pose quelquefois immédiatement sur le terrein ancien, & d'autres fois il a pour intermédiaire le terrein moderne primitif.

Dans beaucoup d'endroits, le terrein ancien est entièrement à découvert ; dans d'autres, c'est le terrein moderne primitif ; enfin il en est, & ces endroits sont considérables, où c'est le terrein moderne secondaire.

Il est nécessaire de bien connoître ces arrangemens, afin de ne point faire de frais de recherches de terrein inutiles.

Il suit des arrangemens que je viens de citer, & qui sont fondés sur les observations de tous les lithologistes, que lorsque l'on apperçoit le terrein ancien, il est inutile de le fouiller pour chercher aucun des terreins modernes ; que lorsque l'on trouve le terrein moderne primitif, on peut le percer pour trouver le terrein ancien ; mais que ce seroit faire des dépenses

inutiles que d'y chercher le terrein moderne ſecondaire ; & qu'enfin quand on voit le terrein moderne ſecondaire, on peut le percer pour trouver le terrein moderne primitif, ou le terrein ancien : mais ſi dans le percement on rencontre le terrein ancien, il faut perdre l'eſpoir de rencontrer le terrein moderne primitif.

Le terrein ancien eſt compoſé de jaſpe, de porphyre, de granit, de gneiſſ, de ſchiſte dur, d'ardoiſe, de çalcaire ſpathique & de calcaire primitif, &c.

Le calcaire primitif paroît être, parmi toutes les pierres qui compoſent le terrein ancien, le plus difficile à diſtinguer par l'eſpèce d'analogie qu'il a avec les pierres calcaires ſecondaires.

La plupart des chaînes Alpines ſont bordées par une chaîne de montagnes calcaires comme celles du Jura. La pierre calcaire qui forme ces montagnes eſt par couches aſſez régulières ; elle ne contient aucun indice de coquillages. Elle eſt entièrement dure & polie ; ſa caſſure eſt *coquillaſſée.* En général, la pierre calcaire a un grand nombre de petits caractères qui la diſtinguent des autres pierres calcaires qui l'avoiſinent, qu'il ſeroit trop long de détailler ici, mais dont on acquerra facilement la diſtinction, en examinant attentivement la compoſition & la texture du calcaire de la chaîne du Jura,

& en les comparant aux autres pierres calcaires.

Le terrein moderne primitif volcanique & volcanique ſous-marin eſt compoſé de laves, baſaltes, &c. toutes pierres aſſez connues des lithologiſtes pour qu'il ſoit néceſſaire d'en faire la deſcription.

Le terrein moderne primitif formé par les eaux eſt compoſé de grès, de brêche, de poudingues, de ſchiſte, de pierre calcaire ſecondaire.

Cette pierre calcaire diffère eſſentiellement de la pierre calcaire primitive, quoiqu'elle ſe trouve aſſez communément dans des terreins très-voiſins, & qu'elles ſoient même quelquefois l'une ſur l'autre.

La pierre calcaire ſecondaire eſt argileuſe; ſes couches ſont quelquefois ſéparées par des couches d'argile plus ou moins épaiſſes, ſes bancs ſont plus ou moins gros, mais ils n'ont jamais la régularité d'épaiſſeur du calcaire du Jura. On trouve ſouvent parmi les couches de calcaire ſecondaire, des bancs de pierre argilo-calcaire, dans leſquels ſont enchâſſées des rangées de morceaux de pierre calcaire en forme de boule; le mélange d'argile dans pluſieurs bancs de ſes pierres eſt par fois ſi conſidérable, qu'il ſe délite & ſe lève par couches à la manière

des ſchiſtes. On trouve des coquillages dans cette ſorte de pierre.

Le terrein moderne tertiaire eſt compoſé de pierre calcaire coquillière à grains plus ou moins fins, de pierre ſilîcée, de grès calcaire, de craie durcie mélangée, de ſilex, d'argile, de marne, de ſable : toutes ces pierres & terres ſont par bancs horiſontaux.

En examinent attentivement les ſinuoſités du terrein ancien, les diverſes inclinaiſons de ſes couches qui varient depuis l'horiſontale juſqu'à la perpendiculaire, les ruptures entre les couches, la ſéparation & l'accumulation de pluſieurs maſſes, qui conſervent une eſpèce de ſimilitude d'ordre & d'épaiſſeur de couche, tout ſemble perſuader que le terrein ancien a éprouvé une grande révolution.

Si l'on examine le terrein moderne primitif formé par les eaux, on voit que quelques parties conſervent encore l'ordre primitif & horiſontal de ſes couches ; d'autres ont leurs couches plus ou moins inclinées, & d'autres enfin les ont dans une ſuite d'inclinaiſons tellement différentes, qu'il eſt impoſſible de ne pas reconnoître qu'elles ont éprouvé une révolution particulière.

Le terrein moderne ſecondaire a ſes couches toutes horiſontales ou peu inclinées ; elles ont

un tel ordre & une telle régularité, qu'il est clair qu'elles n'ont encore éprouvé aucune révolution.

On trouve ordinairement toutes les mines métalliques régulières, & qui n'ont point subi d'altération, dans le terrein ancien ; toutes les mines de charbon de terre & quelques mines métalliques altérées, dans le terrein moderne primitif, & des mines de fer de transport dans le terrein moderne secondaire.

Les mines de charbon que l'on exploite en France dans les départemens du Nord, du Pas-de-Calais, de la Loire inférieure, de la Nièvre, de l'Allier, du Puy-de-Dôme, de l'Aveiron, du Gard, de la Haute-Saone, de Rhône-&-Loire, &c. &c. celles du comté de Namur, du pays de Liége, des comté de Commerset, de Slufford; des provinces de Buckingham shire, de Lancaster, de Northumberland, de New-castel; du pays de Galles, de l'Ecosse; celles que l'on trouve dans les hautes montagnes du département de l'Isère, de la Suisse, des Pyrénées ; dans les Alpes qui traversent la Carinthie; dans la chaîne granitique qui sépare la Saxe de la Bohême; dans le Mont Carpothe, &c. &c. feroient croire que les mines de charbon de terre n'ont aucun terrein déterminé, puisqu'on les trouve aussi bien dans le terrein

ancien que dans le terrein moderne ; de-là que leur formation peut être indiſtinctement primitive, ſecondaire, &c. Cependant, un peu d'attention fera connoître que tous les terreins ne ſont pas propres à ces ſortes de mines.

Les mines de charbon n'ayant en général ni direction, ni inclinaiſon déterminées, ſe rencontrant par filons horiſontaux, verticaux, obliques, courbes, pourroient encore faire croire que les mines de charbon de terre ſont par filons-couches & par filons-fentes, comme toutes les mines trouvées dans les terreins anciens ; mais toutes celles que j'ai vues, & celles dont on m'a fait la deſcription, étoient par couches, ſuivant en tout la direction & l'inclinaiſon des pierres dans leſquelles elles ſe trouvent.

Que l'on parcoure toutes les mines de charbon de terre connues, on les trouve toujours entre deux couches de brêches, de poudingues, de grès à gros grains, de grès micacé, de ſchiſte ſecondaire avec des empreintes animales & végétales, de ſchiſte quartzeux micacé, de pierre calcaire ſecondaire. La même matière forme ſouvent les couches ſupérieures & inférieures de filons ; quelquefois auſſi une de ces pierres forme la couche ſupérieure, tandis qu'une autre forme la couche inférieure. J'ai conſtamment obſervé l'une ou l'autre de ces

arrangemens à Mont cénis, dans le département de Saone-&-Loire; à Decize, dans le département de la Nièvre; à Finz, dans le département de l'Allier; à Valenciennes, dans le département du Nord; enfin dans les départemens de Rhône-&-Loire, de l'Isère, de la Haute-Saône, de la Loire inférieure, de Maine-&-Loire, de l'Aveiron, du Gard; dans la Suisse, dans le comté de Namur, dans le pays de Liége, dans la Carinthie, la Styrie, le Tyrol, la Hongrie; dans les mines de Slowy, Bishopsutton, Faringdonne, Cluton, Brunet, Quen-Charlton, Bristelon dans le comté de Commerset; celles de Straffordshire, de Wedneysburg, de Buckingham shire, Lancashire, Newcastle; celles de Marienbourg en Saxe, des environs de Toplitz en Bohême; de Gablan, Rothenbach, Gottsberg en Siléfie & en Misnie; celle de Lœbegin près Wettin, &c. &c. Je ne détaillerai ici que quelques-unes de celles que nous avons en France, & que j'ai observées avec beaucoup d'attention.

A quelques lieues au-dessus de Saint-Etienne, le Gier a établi son cours & le continue jusqu'à Gisors, dans une grande vallée entourée de toutes parts de montagnes de granit ou de gneiss. Depuis la naissance de cette rivière jusqu'à la rive de Gier, dans une étendue de huit

à dix lieues de long ſur deux à trois de large, cette vallée eſt remplie de grès & de brêches provenant de la décompoſition des montagnes voiſines. Ces amas arrangés par couches les unes au-deſſus des autres, ont différentes ſituations relatives, & leur inclinaiſon dépend fort ſouvent de leur ſituation. Elles ſont ou inclinées, ou horiſontales, ou perpendiculaires. C'eſt entre ces couches que l'on rencontre les filons ou couches de charbon de terre dont les inclinaiſons dépendent des bancs qui les contiennent.

Sur le penchant d'une des hautes montagnes granitiques du département de l'Iſère, qui ſéparent la France de la Savoie, un peu au-deſſus de Maronnes, près du lac Blanc, eſt un filon-couche de charbon de terre ; ce filon eſt dans une maſſe ſchiſteuſe micacée ſecondaire, adoſſée contre la montagne.

Entre les montagnes calcaires originaires, Juſſon & Chaminelle, à peu de diſtance de Pamiers en Dauphiné, eſt une vallée remplie de poudingues formés par les cailloux roulés que les eaux y ont chariés, & qui ſont liés entr'eux par un gluten calcaire. On trouve dans ces poudingues pluſieurs couches de peu d'étendue d'une eſpèce de charbon de terre. Une obſervation que je crois intéreſſante, & que j'ai faite dans ces lieux, eſt celle-ci. On trouve

ſur les faces à pic d'une de ces montagnes calcaires, touchées par la plupart de ces filons, des taches noires qui paroiſſent avoir été formées par l'écoulement de quelques matières bitumineuſes. La pierre, détachée de l'endroit où étoient ces taches noires, avoit une odeur de pierre-ponce, tandis que celles qui l'avoiſinoient ne produiſoient aucune odeur.

Dans le département de l'Aveiron, à deux lieues de Milhaut, & un quart de lieue de Saint-George, eſt une montagne calcaire argileuſe formée de couches preſqu'horiſontales de pierre calcaire entremêlée de couche d'argile durcie, mêlée quelquefois de ſubſtance calcaire. Cette maſſe calcaire & celles qui l'avoiſinent, ſont poſées ſur du ſchiſte primitif & ſur du granit. On trouve ſouvent des empreintes de coquillages dans la pierre calcaire de cette montagne.

Environ aux trois quarts de la hauteur, toute la montagne ſe trouve ſéparée en deux parties par une couche de charbon de terre qui ſuit en tout la direction des pierres de la montagne. A la partie ſupérieure de cette couche de charbon de terre, eſt une couche de pyrite enchâſſée dans de l'argile bitumineuſe. Lorſque le charbon de terre a été exploité, l'air qui pénètre dans la mine ſe porte ſur la pyrite à découvert, l'oxigène de l'atmoſphère ſe combine

bine avec le ſoufre, forme de l'acide ſulfurique qui ſe combine à ſon tour avec le fer de la pyrite & l'alumine de la gangue, & donne naiſſance à des efflorefcences de ſulfate de fer & d'alun que l'on exploite enſuite pour ſéparer ces deux ſels.

A Anzin, près Valenciennes, dans le département du Nord, eſt une mine de charbon de terre conſidérable, exploitée depuis très-long-tems. Cette mine, d'après le rapport des mineurs du pays, paroît occuper une grande étendue de terrein; ils croient même qu'elle ſe prolonge jusqu'à Charleroy, parce que l'on trouve du charbon de terre dans preſque tout l'eſpace qui ſépare ces deux endroits, & que dans quelques mines exploitées les filons paroiſſent conſerver une direction & des inclinaiſons à peu près ſemblables.

La ſurface du terrein eſt compoſée de couches horiſontales & ſucceſſives de pierres calcaires, d'argile, de marne, de craie, de ſable, jusqu'à une très-grande profondeur, toutes pierres & terres qui appartiennent & qui conſtituent le terrein moderne ſecondaire.

Au-deſſous de ce terrein ſont des couches très-inclinées & preſque horiſontales de ſchiſte ſecondaire, de grès ſecondaire, &c. qui appartiennent au terrein moderne primitif: c'eſt entre ces couches que l'on trouve pluſieurs filons-cou-

ches de charbon de terre, qui ſuivent en tout la direction & l'inclinaiſon des pierres de ce terrein. Ces couches briſées, & qui ont ſucceſſivement des inclinaiſons différentes, conſervent dans toutes les directions & les inclinaiſons le rapport de nature & d'épaiſſeur de couches ſucceſſives; ce qui a fait croire à la plupart des mineurs qui les exploitent, que ces ploiemens & ces changemens de direction tiennent à leur formation. Cependant, en obſervant ces filons & ces couches avec beaucoup d'attention, j'ai remarqué qu'il y avoit toujours une fente plus ou moins épaiſſe à l'endroit des plis conſidérables, & que cette fente étoit remplie, pour l'ordinaire, de débris de diverſes ſortes. Ces fentes, que l'on rencontre conſtamment aux plis ou aux changemens conſidérables d'inclinaiſon, ſoit des pierres qui contiennent le charbon de terre, ſoit des couches de charbon elles-mêmes, prouvent évidemment une ſolution de continuité entre les couches de directions différentes, & par ſuite que ce terrein a ſubi une révolution.

Mais pour avoir une démonſtration plus abſolue du mouvement & de la révolution que le terrein à charbon de terre des mines d'Anzin a éprouvés, il ne faut que viſiter les mines de Condé, près Valenciennes, au nord-nord-eſt de

cette ville, & celles d'Anniche, à l'ouest-sud-ouest; on voit d'une manière bien marquée, tant par la différence d'inclinaison & de direction entre les mines d'Anzin, de Condé & d'Anniche, que par leur peu de continuité & les changemens de terrein qui arrivent souvent à chaque changement de continuité, que ce terrein a éprouvé une révolution considérable.

Comme plusieurs mines de charbon exploitées entre Anzin & Charleroy paroissent avoir des directions & des changemens d'inclinaison analogues à celles d'Anzin, tous les mineurs du pays publient qu'elles sont la prolongation des mêmes couches & des mêmes filons, tandis que cette similitude ne prouve autre chose sinon que le terrein entre Anzin & Charleroy a éprouvé des révolutions à peu près semblables à celles d'Anzin. La preuve la plus complette que l'on puisse donner du peu de communication des mines de charbon de terre avec celles d'Anzin, c'est, 1°. la chaîne de calcaire primitif qui se continue jusqu'à la surface, & que l'on trouve entre Charleroy & Mons, qui doit nécessairement intercepter toute communication entre les mines de charbon de terre de Mons & de Charleroy; 2°. les sondes successives qui ont été faites entre les mines de charbon de terre d'Anzin &

| | | |
|---|---|---|
| Soufre, de ................ | 5,22 | 0,00 |
| Ammoniac, de ............ | 2,08 | 0,41 |
| Cendre, de ............... | 45,83 | 11,28 |

---

# MÉMOIRE

## *Sur la nature & la manière d'agir des Engrais;*

Lu à la Société royale d'Agriculture,

*Par M.* PARMENTIER, *Associé ordinaire.*

LA disette des engrais & leur emploi mal entendu sont les principales causes de la stérilité d'un pays. En vain les efforts se réuniroient pour découvrir de nouvelles méthodes de culture, rectifier celles déjà connues, & perfectionner les instrumens agraires; si l'on néglige la première source de la fécondité, les récoltes seront toujours, malgré les faveurs de la saison, médiocres & incertaines. L'usage des engrais est cependant connu de tems immémorial; mais il s'en faut bien que nous ayions une idée claire & précise

ſur la nature des ſucs deſtinés à la nourriture des végétaux, & ſur la manière dont ils ſont tranſmis à leurs organes. Les écrivains agronomiques qui ont eſſayé d'en rendre compte, appercevant des ſels dans la plupart des plantes, & perſuadés que ces ſels, à l'aide de la chaleur & de l'eau, paſſoient ainſi en nature par le filtre végétal; ces premiers phyſiciens n'ont pas balancé à regarder tout ce que l'induſtrie eſt parvenue à faire ſervir ſucceſſivement à l'amélioration du ſol & des productions, comme autant de réſervoirs particuliers de ces ſels, & ceux-ci comme le principe de la fertilité. Cette opinion s'eſt tellement accréditée parmi les cultivateurs, que même encore aujourd'hui beaucoup n'ont en vue dans leurs opérations que le développement des ſels; ainſi, quand ils veulent expliquer certains phénomènes qui ſe manifeſtent dans leurs champs & dans leurs vergers, ils diſent avec confiance: *le nitre de l'air, de la pluie, de la neige, de la roſée & du brouillard, les ſels de la terre & du fumier, le ſel de la marne, de la chaux, de la craie, du plâtre*, & tous ces noms vagues de *graiſſe*, d'*huile*, de *ſoufre* & d'*eſprit*, qu'il faut maintenant bannir de nos livres élémentaires.

Dans le nombre des auteurs qui ont attaqué & combattu avec le plus de ſuccès l'opinion qui

fait résider dans les matières salines la fécondité des terres & l'aliment des végétaux, il faut compter *Eller* & *Wallerius*. Ces savans ont examiné, par tous les moyens qui étoient alors au pouvoir de la chimie, les différentes couches de terre propres à la culture, comme aussi les substances qui ont passé de tout tems pour de puissans engrais, sans avoir jamais pu en retirer que des atômes salins.

Animé du même zèle, & profitant des instructions répandues dans leurs écrits, j'ai cru nécessaire de vérifier par l'expérience, si, comme on l'a prétendu, il existe réellement des sels neutres dans les terres, & si ces dernières sont d'autant plus fertiles, qu'elles en contiennent une plus grande abondance. Dans cette vue, j'ai lessivé, au moyen de l'eau distillée, plusieurs espèces de terres labourables, prises dans différens états, depuis la terre neuve jusqu'à celle dite amaigrie par l'épuisement des récoltes. Le fumier réduit à l'état de terreau plus ou moins avancé, les engrais plus ou moins actifs, c'est-à-dire les débris des animaux dénaturés par la putréfaction; toutes ces substances bien examinées n'ont pas présenté de sel à nud; la plupart n'en contiennent qu'accidentellement, & n'ont que les matériaux propres à les former.

Ces expériences, ajoutées à celles de M. *André*,

chimiste distingué à Hanovre, dont le travail a eu pour objet d'indiquer aux cultivateurs les moyens de s'assurer par eux-mêmes de la nature & de l'espèce de terre qu'ils ont à exploiter, se trouvent consignées par extrait dans ma traduction des *Œuvres de Model*; & ce travail, s'il étoit continué sous ce même point de vue, jeteroit du jour sur les lois générales à observer pour bonifier les terres les unes par les autres, en fixant les proportions relativement à chaque genre de plantes.

Les recherches de *Kraft* & d'*Alston* n'ont pas offert de résultats différens. Ayant semé sans succès de l'avoine dans des cendres non lessivées, dans du sable fortement chargé de potasse & de nitre, ils en ont conclu que les sels neutres & les alcalis non seulement retardoient l'accroissement des végétaux, mais qu'ils l'empêchoient absolument. On sait qu'en Egypte il y a des cantons où le sol est tout couvert de sel marin, & ces cantons sont entièrement stériles. C'est à cette propriété vraisemblablement qu'est dû l'usage dans lequel étoient les Romains de répandre beaucoup de sel marin sur un champ où il s'étoit commis quelque grand crime dont ils vouloient perpétuer la mémoire, en le frappant de stérilité pour un certain tems. Cette circonstance renouvelle mes inquiétudes sur

l'abus qu'on peut faire, dans ce moment-ci, du sel marin comme engrais de terre. Jouissons mieux de ce bienfait de la nature, dont la privation a été si long-tems pour nos campagnes une véritable calamité. Spécialement destiné à tous les animaux de la basse-cour, il sert à la fois & de préservatif & de remède; associé aux fourrages, il en relève la fadeur, & prolonge la durée de ceux qui sont trop humides: en donnant plus de ton & d'énergie aux parties organiques, le lait est plus abondant, plus crêmeux, la chair plus délicate & plus succulente, enfin le fumier de leur litière devient plus efficace dans ses effets.

L'opinion de l'influence des sels dans la végétation auroit dû être affoiblie par une seule réflexion; en supposant que les sels existassent dans les terres, ils seroient bientôt dissous par les pluies, & entraînés vers les couches inférieures à une profondeur que les racines les plus pivotantes ne sauroient atteindre. D'un autre côté, la fameuse expérience de *Vanhelmont* ne devoit plus laisser subsister une pareille opinion, si ordinairement les hommes, retirés d'une erreur, ne se replongeoient aussi-tôt dans une autre non moins singulière. Ces merveilles de végétation opérées par le débordement des eaux & dans les terreins voisins des salines, ce nombre infini

de tuyaux capillaires aſpirans, obſervés à la ſurface des plantes terreſtres, firent croire que l'air & l'eau, abſorbés par les racines & par les feuilles, n'étoient que les véhicules chargés de matières ſalines analogues aux végétaux qu'ils nourriſſoient.

A cette expérience de Vanhelmont, renouvelée par tant d'obſervateurs célèbres, ſuccédèrent celles des phyſiciens modernes, d'après leſquelles il fut démontré juſqu'à l'évidence, que les plantes pouvoient croître & fructifier dans l'air de l'atmoſphère & dans l'eau diſtillée dans du ſable pur, dans du verre pilé, dans de la mouſſe ou des éponges mouillées, dans la cavité des racines charnues; que ces plantes, qui n'avoient eu pour toute nourriture que ces deux fluides, donnoient cependant par l'analyſe les mêmes produits que celles qui avoient parcouru le cercle de leur végétation ſur un ſol parfaitement bien fumé. D'un autre côté, ces plaines arides que l'induſtrie des peuples a rendues fertiles en y conduiſant de l'eau par des canaux, ſon efficacité manifeſtée ſi ſouvent & de tant de manières par les arroſemens; toutes ces obſervations firent naître le ſyſtème que l'eau s'élevoit en vapeurs dans les plantes comme dans la diſtillation, que l'air s'introduiſoit par leurs pores, & que ſi les ſels contribuoient à la fécondité des terres, cette propriété

ne dépendoit que de ces deux fluides, qu'ils contiennent en abondance.

A l'appui de ce raisonnement parurent les belles expériences de M. *Tillet*, auxquelles je me suis empressé de rendre hommage, en les confirmant par de nouveaux faits, dans un temps où la doctrine des *gaz* étoit à peine connue, & où on ignoroit par conséquent que l'air & l'eau, loin d'être des substances simples, qualifiées longtemps d'élémens, pouvoient se décomposer dans un grand nombre d'opérations de la nature & de l'art, & notamment dans la végétation. Aidé des lumières de notre célèbre confrère, je hasardai, il y a vingt ans, une opinion sur la question dont il s'agit : qu'il me soit permis de la rappeler en deux mots, je ne changerai rien à mes expressions.

« Plus je médite sur les propriétés respectives des terres propres à la culture, & des engrais qu'on leur associe pour en augmenter la fécondité, moins je crois me tromper en avançant que les matières salines n'ont d'effets sensibles dans la végétation, qu'autant qu'elles sont de nature déliquescente, à base terreuse, facilement décomposables, & employées en petite quantité. C'est alors qu'elles ont la faculté de soutirer de l'immense réservoir de l'atmosphère les vapeurs qui y circulent, de les retenir, de les conserver

avec l'humidité qui résulte de la pluie, de la neige, de la rosée, du brouillard; d'empêcher que cette humidité ne se rassemble en masse, qu'elle ne se perde; soit en s'exhalant dans le vague de l'air, ou en se filtrant à travers les couches inférieures, & laissant les racines à sec; de la distribuer uniformément & de la transmettre d'une manière très-divisée aux orifices des conduits destinés à la porter dans le tissu du végétal, pour subir ensuite les lois de l'*appropriation.* Les fumiers de toute espèce, portant avec eux une humidité visqueuse, partagent la même propriété avec les sels déliquescens; enfin les labours n'ont d'autre but que d'opérer la division des molécules terreuses, de les ameublir, & de leur donner une forme capable de produire cet effet. Il suffit donc que l'eau, par son mélange avec la terre & le fumier, soit étendue, divisée & réduite en surface, qu'elle humecte toujours le pied de la plante sans jamais le noyer, pour devenir le principe essentiel de la végétation. Mais comme les plantes venues à l'ombre & dans le meilleur terrein languissent, que parmi celles élevées & entretenues dans une obscurité parfaite, la plupart ne fleurissent ni ne grainent, on ne sauroit nier que l'influence solaire ne soit encore d'une grande importance dans l'économie végétale.» Telle est l'opinion que je

odeur analogue à celle des œufs couvés, perd sa crudité, & devient très-propre à accélérer la végétation. Un atôme de matière végétale ou animale suffit alors pour déterminer encore plus promptement cet état de putréfaction; les mêmes substances, au contraire, employées en certaine proportion, loin de devenir le ferment des liquides qui les tiennent en dissolution, les conservent, ou du moins en retardent l'altération.

Les sels & les fumiers ne se décomposent donc pas seulement par l'acte de la végétation; en fournissant les résultats de leur décomposition, ils agissent encore à la manière des levains, dont l'action est presque nulle lorsqu'il règne du froid ou de la sécheresse; mais échauffés par le soleil & pénétrés suffisamment d'humidité, ils entrent bientôt dans une sorte de fermentation, en laissant échapper les différens gaz nourriciers dont ils sont pourvus: ainsi les engrais sont des instrumens fournis par la nature décomposante, & préparés par l'art pour élaborer l'eau, & la présenter dans l'état d'atténuation convenable. Les substances qui entrent dans la texture des plantes, ne sont donc que les produits de la décomposition de l'air & de l'eau, & les combinaisons des parties constituantes de ces deux fluides déterminés par la puissance qui réside

réside dans la semence, & qui de-là est passé dans les plantes.

Il est facile maintenant de rendre raison des effets de la poussière de charbon, du rouleau, des carreaux, & de la paille non consommée, employés pour les terres pendant de longues sécheresses, avec un succès non équivoque : ce sont autant de moyens mécaniques opposés à la dissipation de l'humidité, pour la retenir & la déterminer à prendre la forme de ces fluides gazeux qui jouent un si grand rôle dans la végétation. L'eau étant composée d'hydrogène & d'oxigène, il n'est pas étonnant qu'aidée des influences solaires & électriques, elle puisse former presque seule les solides & les fluides des végétaux, en prenant dans l'atmosphère le carbone dont ils ont besoin pour acquérir leurs caractères les plus essentiels : je dis les plus essentiels ; car les plantes terrestres venues dans la région de l'air & de l'eau ne sont pas abondantes en principes, & leur postérité, si elles en ont encore une, est peu vigoureuse. Nous voyons même les plantes naturellement aquatiques, avoir en général peu d'odeur, parce que le milieu dans lequel elles croissent, vivent & meurent, fournit peu de carbone proportionnellement à l'hydrogène & à l'oxigène qui constituent l'eau : c'est ce qui fait que dans les années

froides & humides, les fleurs sont moins odorantes; les fruits ou semences moins savoureux, d'une garde difficile; enfin, le germe de leur reproduction est foible : ils sont, s'il est permis de s'exprimer ainsi, dans une sorte de leucophlegmatie, c'est-à-dire, gorgés de principes qui constituent l'eau, & d'eau elle-même toute formée.

Ces observations que je pourrois accumuler ici, doivent servir à expliquer pourquoi la végétation est tardive & languissante dans un sol ou dans une eau surchargés de matière saline, tandis qu'elle est vigoureuse & accélérée au moyen d'un peu de cette matière saline; pourquoi une terre parfaitement lessivée & arrosée de temps à autre avec de l'eau distillée, conserve aux plantes amères leur amertume, aux sucrées leur douceur, aux aigrelettes leur acide, aux aromatiques leur parfum, aux vénéneuses leur qualité *délétère;* pourquoi enfin ces caractères inhérens des plantes sont d'autant plus prononcés, que le sol réunit plus de moyens physiques ou mécaniques pour produire une quantité de gaz nécessaire à la formation des corps dont ils dépendent.

Si une plante nitreuse ou marine, par exemple, peut, en végétant sur un terrein dénué de sel marin & de nitre, donner lieu à la production

de ces deux sels, il faut convenir que ces genres de plantes auront une végétation plus vigoureuse & davantage de ces sels, dès qu'elles croîtront dans des fonds plus riches en matériaux propres à les former : c'est ainsi que les différens *kalis*, les *varecs*, prospèrent sur les bords de la mer, qui regorgent des fluides nécessaires à la composition du gaz acide muriatique, & même du sel marin constituant ces plantes; tandis que les soleils, les pariétaires, réussissent dans un terrein amendé par des décombres de vieux bâtimens, où les moyens pour former le gaz nitreux, le nitre lui-même, sont très-abondans. L'organisation de ces plantes, en un mot, est une vraie fabrique pour ces sels.

Les plantes dont la végétation exige le plus de la part du sol & des engrais, contractent aisément un goût désagréable dès qu'ils ont l'un & l'autre de quoi fournir à leur constitution physique : la famille des crucifères, les choux, par exemple, qui renferment du soufre tout formé, prennent un mauvais goût dans un terrein formé par des boues & des matières fécales, qui, en se décomposant, fournissent beaucoup de gaz hépatique, ou de gaz hydrogène sulfuré ; tandis que des plantes d'un autre ordre végètent dans le même sol à côté des choux, sans participer en aucune manière au mauvais goût : elles ne prennent

encore partagés, du moins dans quelques cantons du royaume.

On ne sauroit non plus contester à la terre, comme terre, la faculté qu'elle a de servir de base & d'appui aux plantes; de même cette action, plus ou moins marquée, sur l'air, sur l'eau & sur le fumier. On connoît cette espèce de pierre de touche qui sert à faire distinguer l'argile; en dirigeant l'expiration dessus, il se manifeste aussi-tôt une odeur qui annonce une décomposition & une nouvelle combinaison. En été, après une sécheresse de quelques jours, il se répand dans les champs, au moment où il pleut, une odeur particulière: l'eau coulant sur un fonds glaiseux, s'améliore plus loin sur un fonds pierreux, sans augmenter de volume & de mouvement. Il n'y a point de fumier qui, mêlé à la terre, n'exhale également de l'odeur; ce qui prouve que la nature du sol doit influer non-seulement sur l'air & sur les eaux, mais encore sur les effets des engrais, & qu'avant de parler de leur efficacité, il conviendroit toujours de spécifier le terrein qui les a reçus, puisque dans leur mêlange il y a une action & une réaction plus ou moins favorable aux récoltes.

Après avoir examiné jusqu'à quel point l'air & l'eau passent ou non en substance dans les vaisseaux des plantes, chargés de ces combinai-

sons si variées que l'homme a fait servir à ses besoins; après avoir fait voir que la principale action de la terre, des sels & des fumiers, consiste à préparer, élaborer, décomposer ces deux fluides, & à donner aux résultats de leur décomposition les formes qu'ils doivent avoir pour accomplir le vœu de la nature dans la végétation : il me reste quelques observations à faire sur les effets particuliers de certains amendemens, tels que la marne, la chaux, la craie, le plâtre & les cendres, qu'on applique ordinairement, ou au sol fatigué pour le restaurer, ou aux plantes qui languissent pour les fortifier. Leur efficacité n'est plus un problême, mais il ne paroît point qu'on soit également d'accord sur leur véritable manière d'agir. Je desire que mes observations à cet égard puissent mettre sur la voie ceux qui sont occupés de l'examen de cette question.

La marne, cet engrais si connu par ses effets, & si utile dans tous les cantons où il est possible de s'en procurer abondamment, peut même agir comme le sol le plus productif, dès que l'argile, le sable, la terre calcaire & la terre magnésienne, qui en sont les parties constituantes, essentielles, s'y trouvent dans une juste proportion. Mais tantôt compacte & ductile à cause de son excès d'argile, tantôt poreuse & friable par rapport au sable qui y domine, la marne ne sauroit

ſans mêlange devenir propre à la culture. Ces conſidérations, qui doivent guider ſur l'emploi de la marne comme engrais, ont été ſenties & développées par M. l'abbé *Rozier*, dans ſon Cours complet d'Agriculture, article *Marne*, l'un des plus intéreſſans de cet excellent ouvrage.

On a prétendu que marner étoit un mot générique, conſacré à exprimer le rapprochement ou la diviſion des molécules terreuſes, au moyen du ſable ou de l'argile : nous penſons qu'on ne marne point par cette ſimple opération, puiſque, dans l'un & l'autre cas, on ne met que les fonds à portée de recevoir & de profiter des influences de l'atmoſphère & des engrais employés. Le principe véritablement propre à la marne, c'eſt cette matière qui, ſemblable à la chaux, altère puiſſamment les différens fluides aériformes, ſe réduit aiſément en pouſſière, fait effervefcence avec les acides, & laiſſe dégager une quantité de bulles d'air quand on verſe de l'eau deſſus; or cette matière, qui exerce particulièrement les fonctions d'engrais, ne réſide ni dans le ſable ni dans l'argile; c'eſt de ſa proportion que dépend la durée de ſa fertilité.

Il eſt donc important qu'elle en ſoit la partie dominante, autrement ce ne feroit qu'une terre ordinaire ajoutée à une autre terre.

Citons cette partie du département de la Mar-

ne, que nous nommerons, à cause de son épithète trop signifiante, la Champagne craïeuse; elle n'a d'autre sol que de la pure craie : quelle seroit donc la terre qu'il faudroit y ajouter pour la rendre propre à la culture? De l'argile; &, d'après quelques recherches faites par M. Bayen, il y a tout lieu de présumer que cette craie repose sur de l'argile, qu'on pourroit exploiter comme les mines, & ce seroit véritablement une mine d'or pour ce canton du royaume.

Les cendres, considérées comme engrais, peuvent être en quelque sorte comparées à la marne; elles contiennent du moins les différentes terres qui la constituent ordinairement, mais elles ont de plus des substances salines à raison des végétaux dont elles sont le résidu, & du procédé mis en usage pour leur combustion, ce qui augmente leur activité, & doit rendre circonspect sur le choix & dans l'emploi. Eparpillées sur les prairies en tems & proportion convenables, les cendres détruisent les mauvaises herbes & raniment la végétation des bonnes; mais est-ce bien en exerçant une action corrosive qu'elles produisent cet effet? Nous ne saurions le croire, puisqu'alors toutes les plantes indistinctement devroient être plus ou moins attaquées & détruites.

D'ailleurs, c'est presque toujours après les

avoir lessivées qu'on emploie les cendres de bois neuf, alors elles sont dépouillées de leur principe caustique, & celles dont on se sert le plus communément comme engrais, provenant des bois flottés, des tourbes, des houilles & de charbon de terre, contiennent peu ou point de potasse.

Il paroît bien plus vraisemblable de croire que les cendres appliquées aux prairies ne détruisent les plantes parasites qui en tapissent la surface, que par un effet bien connu, celui de s'emparer avidement de l'humidité qui a servi à leur développement, & dont la surabondance est nécessaire à leur existence & à leur constitution physique. Les plantes d'un tissu plus solide, fortifiées encore par l'âge & les rigueurs de l'hiver, pourvues de racines plus profondes, ces plantes qui composent essentiellement les prairies, ne souffrent aucune atteinte de cette application immédiate des cendres ; au contraire, débarrassées des herbes superflues qui les étouffent & partagent en pure perte leur substance, elles reçoivent une nourriture plus proportionnée à leurs besoins : l'état de relâchement & de langueur où elles se trouvoient à cause de l'eau qui les abreuvoit, cesse, le sol se ressuie, & les plantes reprenant le ton & la vigueur qui leur appartiennent, ne tardent point à faire la loi aux

joncs, aux mousses, aux roseaux, aux presses, en sorte qu'il en résulte un fourrage de meilleure qualité. C'est ainsi que les cendres & le plâtre agissent toutes les fois qu'au printemps il est nécessaire de réchauffer des prairies, des pièces de grains & d'autres verdures affoiblies & étouffées par une excessive végétation de plantes parasites, suite ordinaire des hivers doux & pluvieux.

Lorsque les cendres ont produit un effet différent, c'est qu'elles étoient trop chargées d'alcali, qu'on n'en a point borné la proportion, que les prairies sur lesquelles on les a répandues n'avoient pas assez d'humidité pour brider leur action; car, disséminées sur des terres froides, & enterrées par la charrue avant les semailles, elles sont, comme la chaux, d'une grande utilité; cette dernière à la vérité peut devenir très-efficace dans d'autres circonstances. On connoît cette méthode pratiquée par les Allemands: elle consiste à former un tas de chaux à côté d'un autre tas de terre médiocre, à verser ensuite de l'eau & à répandre de la terre par-dessus. Imprégnée de toutes parts des vapeurs qui s'échappent de la chaux pendant qu'elle s'éteint, cette terre ainsi aérée & non chaulée, peut, étant séparée de la chaux, procurer, sans le concours de celle-ci, la fécondité à tout ce qu'on veut lui confier.

Il eſt donc poſſible d'aérer la terre comme les fluides, en enchaînant, par leur mêlange avec certains corps en décompoſition, les principes qui les conſtituoient; d'où il réſulte une matière ſurchargée de gaz qui ajoute à ſes propriétés & en forme un être plus compoſé. Les Arabes, par exemple, qui prennent les plus grands ſoins pour améliorer leurs terres, pratiquent de grandes foſſes qu'ils rempliſſent de tous les animaux qui viennent à mourir; ils les recouvrent enſuite de terre calcaire & de terre glaiſeuſe : au bout de quelque tems ces terres ſtériles par elles-mêmes acquièrent les propriétés du meilleur fumier.

Ces obſervations devroient ſervir au moins à prouver que les engrais les plus nuiſibles à la végétation, employés frais & ſans meſure, n'auroient plus qu'un effet très-avantageux s'ils avoient préalablement fermenté; s'ils étoient mêlés à une terre, ou à l'eau qui s'en enrichiroient d'autant pour le but qu'on ſe propoſe. L'herbe des prairies ſur leſquelles les beſtiaux, les volailles vont paître après la première & la ſeconde récolte de foin, eſt deſſéchée par leurs urines & par leur fiente comme ſi le feu y avoit paſſé, tandis que ces matières excrémentitielles, combinées avec la terre ou délayées dans l'eau, peuvent ſans aucune préparation, exercer l'effet d'un bon engrais.

Mais si les sécrétions animales appliquées en masse aux plantes étoient capables d'agir sur elles au point, comme on le prétend, de les corroder & de les brûler, comment les grains qui ont échappé à l'acte de la nutrition, conserveroient-ils, après avoir séjourné dans les déjections, leur faculté reproductive? telle est l'avoine qu'on voit germer & grener du milieu des crotins de cheval. N'est-il pas plus conforme à l'expérience & à l'observation, que ces matières, douées encore de la chaleur animale & du mouvement organique, répandent autour des plantes en végétation un principe *délétère*, un gaz inflammable qui les tue, pour ainsi dire, puisque bientôt après la fanne jaunit, se flétrit, se dessèche & la plante meurt, à moins qu'il ne survienne une pluie aussi-tôt qui ranime la racine. L'action de les étendre, au moyen de l'eau & de la terre, suffit pour leur faire perdre un principe destructeur de la vie végétale, & un commencement de fermentation augmente la puissance de l'engrais, de manière qu'on peut les employer aussi-tôt sans aucune déperdition de principe, sans avoir jamais rien à redouter de ses effets.

L'opération à la faveur de laquelle on parvient à dessécher les matières fécales & à les réduire à l'état pulvérulent, ne peut donc s'exé-

cuter qu'aux dépens d'une grande partie des principes capables d'une prompte évaporation, & qui constituent leur fluidité : or, ces principes étendus dans l'eau, & enchaînés par leur mêlange avec la terre, pourroient tourner au profit d'une récolte, tandis que le résidu acquerroit insensiblement par celle qui lui succède, le caractère & la forme qu'on a envie de lui procurer en le desséchant insensiblement à l'air libre. C'est ainsi que les Flamands usent de cet engrais pour la végétation du colsa, qui est pour leur canton une branche d'industrie agricole & commerçante très-importante, sans avoir jamais remarqué que la sève ait charrié les principes de sa mauvaise odeur, sans que l'usage des fourrages, soit verds, soit secs, provenans de terres fumées de la sorte, parût jamais déplaire au palais de leurs bestiaux. Les excrémens de tous les animaux préjudicieront aux plantes s'ils leur sont appliqués avant d'avoir jetté leur feu, & rien ne seroit plus imprudent au jardinier, que d'en mettre une certaine quantité dans le bassin où il puise l'eau, pour hâter ses semis & ses plantations : malheur à lui s'il n'est très-économe de cet engrais! il paiera bien cher sa prodigalité mal entendue, parce qu'en tout l'excès du bien devient un mal.

On ne sauroit se refuser à croire que les ma-

tières fécales ne ſoient pour les terres froides, & pour la plupart des productions, un engrais avantageux; pluſieurs ſiècles d'une expérience heureuſe, l'exemple d'une certaine étendue de pays où l'agriculture proſpère, l'intelligence bien reconnue des fermiers flamands, voilà des conſidérations qui doivent triompher des préjugés élevés contre l'uſage de cet engrais. En ſuppoſant que les mauvais effets qu'on lui a attribués dans l'état où il ſe trouve lorſqu'il ſort des latrines, ne ſoit pas l'ouvrage d'une imagination préoccupée; nous penſons qu'il aura été employé ſans précaution, outre meſure, avant la ſaiſon, daus un tems peu convenable, ſur une nature de ſol & pour des cultures qui ne lui ſont nullement analogues. Ne ſait-on pas d'ailleurs que l'excès d'un engrais quelconque intervertit les odeurs & les ſaveurs, puiſque les arroſemens trop multipliés en font autant? La fraiſe & la violette des bois, comparées à celles de nos jardins biens fumés; la laitue & les autres plantes de nos maraîchers, comparées également à celles des potagers particuliers, en offrent des exemples frappans: dans les marchés de quelques villes, on préfère les carottes, les navets & les pommes-de-terre des champs aux mêmes eſpèces de racines cultivées par les jardiniers; celles-ci, quoique plus volumineuſes, ſont tou-

jours âcres. Sans doute il en eſt des végétaux comme de certains individus du régime animal, ils ſe refuſent à toute eſpèce de culture, comme les animaux ſauvages réſiſtent à toute eſpèce de ſociabilité.

Quoique l'expérience ait fait reconnoître aux Flamands que les matières fécales, dans leur état naturel, ont plus d'activité que ſous forme sèche, cette circonſtance n'empêche point que le moyen de les réduire à l'état de poudrette ne réuniſſe de très-grands avantages, par la facilité qu'il offre de tranſporter au loin une matière qui ne bleſſe plus les organes, qu'il eſt poſſible d'employer à ſon gré dans les champs comme dans les jardins, & dont les effets, comme puiſſant engrais, ne ſont nullement équivoques dans une foule de circonſtances. La ſociété ne ſauroit donc trop s'applaudir d'avoir encouragé l'établiſſement de M. Bridet, ſur lequel elle a été conſultée par la municipalité de Paris, parce qu'en le faiſant bien connoître, elle pourroit en déterminer de pareils dans les villes très-peuplées, où les habitans, loin de tirer parti de ce bon engrais, paient ſouvent fort cher pour s'en débarraſſer; tandis qu'ailleurs on meſure la hauteur, largeur & profondeur de la foſſe d'aiſance, & il y a prix fait que le nettoyeur paie à raiſon des toiſes cubes. On ſeroit étonné
ſi

ſi l'on ſavoit combien les latrines des caſernes de la ville de Lille en Flandre produiſent de revenu à celui à qui appartient le droit de vendre cet engrais; mais je ſuis bien éloigné de croire en même-tems que les cultivateurs doivent toujours avoir recours à la concentration dont il s'agit pour l'emploi de ces matières recueillies dans leur canton. Qu'ils imitent les Flamands en les faiſant ſervir la première année à la culture des plantes à huile, à chanvre & à lin, & la ſeconde année à rapporter de beaux grains, d'où réſulteroient deux récoltes au lieu d'une ſeule, ſans fatiguer davantage le ſol & en épargnant des frais. Nous en dirons autant des engrais produits par les oiſeaux de baſſe-cour, de la colombine ſur-tout, le plus actif des engrais de cet ordre, qui réduits également à l'état de poudrette avant de les répandre ſur les chennevières, perdent pendant cette deſſiccation beaucoup de leur activité. De ces obſervations, il réſulte encore une autre vérité; c'eſt qu'il ne faut tirer le fumier du trou où il a été dépoſé & préparé, qu'au moment où, tranſporté ſur les terres, la ſaiſon & les travaux de la ferme permettent de l'enfouir auſſi-tôt; car, ſuivant l'expreſſion des Picards, le fumier eſt un homme mort, il faut l'enterrer. La mauvaiſe habitude que l'on a dans quelques cantons de l'amonceler

en petits tas, & de le laiſſer ainſi expoſé à tous les élémens, eſt un abus révoltant: pendant ce tems, le ſoleil & le hâle font évaporer l'humidité eſſentielle du fumier, le deſſéchent, & ne laiſſent plus qu'un *caput mortuum*; ou bien la pluie diſſout, entraîne la matière extractive imprégnée de ſel. Cette eſpèce de ſaumure, qui eſt la quinteſſence de l'engrais, pénètre la terre à une certaine profondeur, & prouve, par les touffes épaiſſes dont ces places ſont recouvertes & qui produiſent plus de paille que de grains, que le fumier enfoui auſſi-tôt qu'il eſt porté aux champs ne perdroit rien de ſa force, & répartiroit plus avantageuſement ſon influence & ſes effets.

Nous avons ſous la main le pouvoir de compoſer à volonté des engrais avec une infinité de ſubſtances végétales & animales qui, produites à un certain état & jointes aux terres labourables, concourent à leur fécondité: la chimie ne nous en offre-t-elle pas encore dans une foule de ſubſtances qui, priſes ſéparément, ſont oppoſées à la faculté fertiliſante, & qui, par leur réunion, forment un excellent engrais? telle eſt cette eſpèce de combinaiſon ſavonneuſe qui réſulte du mélange de la potaſſe, de l'huile & de la terre. Quel bénéfice incalculable pour les campagnes, ſi, au lieu de chercher à économiſer ſur les engrais, leurs habi-

tans s'appliquoient davantage à multiplier les ressources en ce genre, & à les rendre plus profitables par un emploi mieux entendu ! Voilà les premiers soins des cultivateurs. Combien d'années se sont écoulées avant de savoir que le marc des pommes & des poires, employé autrefois à remplir les trous & à combler les ravines, pouvoit procurer comme engrais dans les contrées à cidre & à poirée le même avantage que le marc des raisins dans les pays vignobles ! Je n'hésiterai pas de le dire : si la capitale se trouvoit placée au sein d'un pays comme la Flandre, où l'on sait si bien apprécier la valeur des engrais, il seroit possible, avec le simple secours de ceux qu'on perd journellement dans l'air que nous respirons & dans l'eau que nous buvons, de faire croître une grande partie de lin & de chanvre que l'on tire à grands frais de chez l'étranger, quoique la France devroit être pour ses voisins le magasin général de ces objets. Mais heureusement nous touchons au moment de réparer nos fautes, ou plutôt celles de l'ancienne administration.

Je crois en avoir dit suffisamment pour faire comprendre qu'il nous manque encore une suite d'expériences variées & comparées, relativement aux engrais considérés sous leurs différens rapports avec les terreins, les aspects &

les productions. Si cette partie de l'économie rurale étoit mieux cultivée, nous verrions peut-être réussir des cultures que la nature du sol a rendues impraticables jusqu'à présent dans certains endroits du royaume. Sans doute que la société, qui a proposé au concours un sujet analogue à cette question, sera bientôt à portée de répandre de nouvelles lumières sur une matière très-importante, puisqu'elle est le plus puissant agent de la végétation, & la base de la fécondité de nos récoltes.

---

# NOTES

## *Sur une substance jaune, transparente, cristallisée en octaëdre, annoncée pour être du succin ;*

Lues à la Société des Naturalistes, le 14 octobre 1791,

*Par M.* GILLET-LAUMONT, *Inspecteur général des Mines de France.*

M. HASSENFRATZ m'ayant fait part de la traduction des *Annales de Crell*, de 1791, qui annoncent que M. Hacquet a trouvé dans

une mine de fer du mont Carpathe des criſtaux de ſuccin brun à quatre faces, dans une gangue d'argile, dont il a déterminé les angles de 75 & 105 degrés, me demanda ſi j'avois quelques renſeignemens ſur cet objet. Je cherchai & je trouvai dans la collection de M. Romé de l'Iſle, que je poſſède en entier, un criſtal octaëdre d'une ſubſtance jaune foncée, tranſparente comme le *ſuccin*; le papier qui le contenoit étoit étiqueté: *Criſtaux appartenans aux matières combuſtibles.*

Je trouvai la même ſubſtance dans le catalogue de Mademoiſelle Eléonore de Raab, par M. de Born, placée au rang des bitumes foſſiles, à l'article *ſuccin*: « Claſſe III, genre III,
» A. 4, ſuccin tranſparent, en criſtaux octaëdres
» iſolés, à deux pyramides tétraëdres jointes baſes
» à baſes, de Thuringe en Allemagne; ces
» criſtaux viennent de la Saxe, où ils ſont con-
» nus ſous le nom de *honigſtein* (pierre de miel).
» On dit qu'on les a trouvés dans les gerçures
» d'un bois foſſile. »

Le criſtal que je poſſède n'a qu'une pyramide entière: s'il étoit complet, il auroit près de trois lignes de groſſeur; il formeroit un octaëdre rectangulaire, & feroit compoſé de deux pyramides quadrangulaires, oppoſées baſes à baſes. L'angle formé par leur rencontre eſt de

93 degrés, celui du ſommet des mêmes pyramides, pris ſur deux faces oppoſées, eſt de 87 degrés : il peſoit près de deux grains ; mais j'en ai ſacrifié plus d'un demi-grain à des eſſais.

Le peu de dureté de ce criſtal, ſa couleur, me l'auroient pu faire regarder comme un morceau de ſuccin taillé par l'art, ſi je n'avois fait les expériences ſuivantes comparativement avec le ſuccin.

| *Succin.* | *Criſtal octaëdre.* |
|---|---|
| *Frotté ſur une étoffe.* | |
| Très-électrique par le frottement. | Non électrique. |
| *Expoſé à la bouteille de Leyde.* | |
| Ne la décharge pas. | Paroît en décharger une partie. |
| *Entamé avec un couteau.* | |
| Se laiſſe diviſer aiſément, & éclate en parties liſſes, polies, convexes, comme le verre. | Se comporte de même, paroît un peu plus tendre. |
| *Mis dans l'eau.* | |
| Ne ſurnage point, ne ſe diſſout point. | *Idem.* Je n'ai pu le peſer à la balance hydroſtatique. |
| *Ecraſé.* | |
| Pouſſière d'un blanc jaunâtre. | Pouſſière plus blanche. |

| *Succin.* | *Cristal octaëdre.* |
|---|---|
| *Chauffé légèrement au bout d'une pince sur un charbon ardent, ou avec une pointe de verre fondu.* | |
| Le succin se fond, bouillonne & se boursouffle. | Le cristal devient d'un blanc opaque sans augmenter de volume. |
| *Chauffé davantage à l'aide du chalumeau.* | |
| Répand des vapeurs avec une odeur vive & pénétrante. | Devient noir sans répandre de vapeur ni d'odeur. |
| *Chauffé encore plus.* | |
| Continue à répandre des vapeurs, s'enflamme, brûle, & se dissipe en laissant un charbon noir. | A laissé échapper une vapeur légère dont je n'ai pu saisir l'odeur; il est devenu blanc & noir comme un os à demi-calciné, sans changer de forme, puis s'est réduit en cendre en diminuant de volume. |
| *Traité avec le borate, le carbonate de soude, le sel fusible d'urine.* | |
| S'est brûlé sans se réduire. | Est devenu noir sans se réduire. |
| *Dans l'esprit-de-vin bouillant* (a). | |
| Reste transparent sans se ramollir. | Devient opaque sans se ramollir. |

(*a*) Je me suis servi, pour ces expériences & les suivantes, d'une petite cuiller de platine très-mince.

| *Succin.* | *Cristal octaèdre.* |
|---|---|
| *Dans l'huile d'olive bouillante.* | |
| Bouillonne, reste transparent, se ramollit. | Bouillonne, devient opaque, reste dur & cassant. |
| *Dans l'acide nitrique bouillant.* | |
| Non dissous, reste transparent. | Non dissous, devient opaque. |
| *Dans l'acide muriatique bouillant.* | |
| *Idem.* | *Idem.* |
| *Dans l'acide sulfurique bouillant.* | |
| Effervescence vive, dissolution complette, en colorant promptement l'acide en brun rougeâtre foncé. | Bouillonne, devient blanc opaque; enfin il se divise plutôt qu'il ne se dissout. Cependant l'acide a pris quelque couleur brune. |

Depuis la rédaction de ces notes, M. Pelletier m'a dit avoir vu M. Romé de l'Isle mettre dans le feu un cristal (qu'il avoit reçu d'Allemagne avec celui que j'ai), qui répandit des vapeurs dont il n'a pu me dire l'odeur, mais qui ne s'enflamma pas. J'ai vu aussi depuis au cabinet de l'Ecole des mines à la Monnoie, deux cristaux octaèdres, étiquetés *Espèce de succin trouvé dans un bois bituminisé, par M. Verner.* Je les ai trouvés absolument semblables au mien pour la couleur, la forme, l'égalité

des angles, & la propriété non électrique; ils sont beaucoup plus complets, & l'un d'eux porte encore une partie de bois bituminisé. M. Sage les tient de M. Verner.

D'après ces faits, il me semble que ces cristaux octaëdres jaunes foncés, transparens comme le succin, *n'étant point électriques par le frottement, ne fondant point au feu comme le succin, n'étant point ou à peine dissous dans l'acide sulfurique*, ne doivent point être mis au rang des succins, & qu'il faut attendre le résultat d'expériences faites plus en grand, pour les mettre au nombre des substances combustibles.

A l'égard du cristal indiqué par M. Hacquet comme ayant quatre faces, il ne pouvoit être qu'un tétraëdre; mais ce solide ne présentant sur ses faces ou dans sa coupe que des triangles, ne peut convenir aux angles qu'il a indiqués de 75 & 105 degrés, lesquels ne peuvent faire partie d'un triangle. M. Hacquet a donc voulu parler aussi de pyramides à quatre faces, & très-probablement d'un octaëdre, mais qui diffère beaucoup de celui que j'ai, & de ceux de l'Ecole des mines, dont les angles mesurés, comme il est dit ci-dessus, sont de 87 & de 93 degrés.

Il seroit à desirer que les personnes qui auroient des connoissances exactes sur le lieu, la

profondeur & la nature des ſubſtances accompagnant & environnant cette matière ſingulière, ou qui auroient fait des expériences pour en découvrir les parties conſtituantes, vouluſſent bien en faire part à la Société des Naturaliſtes de Paris, qui recevroit leurs mémoires avec reconnoiſſance.

---

# EXTRAITS
## DE DIFFÉRENS OUVRAGES

*Traduits de l'allemand du Journal de Crell;*

*Par M.* HASSENFRATZ.

### §. I.

M. TROMSDORF vient de publier le réſultat de ſes expériences ſur la combinaiſon de l'acide benzoïque avec différens métaux. Il ſe propoſe de publier inceſſamment ſes expériences ſur la combinaiſon des acides ſuccinique & benzoïque avec les alcalis & les terres.

L'acide benzoïque ne ſe combine avec l'or que lorſque ce métal eſt à l'état d'oxide; la

diſſolution produit de petits criſtaux irréguliers, qui ſe diſſolvent difficilement dans l'eau, & qui ſont inattaquables à l'alcool. Ils ſont inaltérables à l'air. Expoſés à l'action du feu, l'acide s'évapore, & l'or paroît dans ſon état métallique.

L'acide benzoïque ne ſe combine de même avec l'argent que lorſqu'il eſt à l'état d'oxide: le composé ſe diſſout facilement dans l'eau, & très-peu dans l'alcool. Il eſt inaltérable à l'air, ſe colore en brun par les rayons du ſoleil; l'action du feu en évapore l'acide, & l'argent paroît dans ſon état métallique.

L'oxide de platine ſe combine en petite partie avec l'acide benzoïque. Les criſtaux jaunâtres qui en réſultent, réſiſtent à l'air, ſe diſſolvent difficilement dans l'eau, point du tout dans l'alcool. Expoſés à l'action du feu, ils laiſſent pour réſidu une poudre jaune.

L'oxide de cuivre ſe combine facilement avec l'acide benzoïque; ſes petits criſtaux, d'un verd foncé, produits par cette diſſolution, ſe diſſolvent difficilement dans l'eau, & point du tout dans l'alcool. Les alcalis & les carbonates de chaux & de baryte les décompoſent au feu, l'acide s'évapore, & l'oxide reſte.

L'étain ni ſon oxide ne ſe diſſolvent dans l'acide benzoïque: mais ſi dans du nitro-muriate

d'étain on verſe du benzoate de potaſſe, il ſe précipite du benzoate d'étain qui ſe diſſout dans l'eau à l'aide de la chaleur, qui eſt inattaquable par l'alcool, & qui ſe décompoſe par le feu.

Le plomb ſe diſſout un peu dans l'acide benzoïque : les criſtaux de benzoate de plomb ſont d'un blanc éclatant ; ils ſe diſſolvent dans l'eau & dans l'alcool. Les acides ſulfurique & muriatique en précipitent le plomb. Ces criſtaux ſont inaltérables à l'air ; le feu en dégage l'acide benzoïque.

L'oxide de fer ſe diſſout facilement dans l'acide benzoïde : les criſtaux de benzoate de fer ſont jaunâtres, doux au goût ; ils ſe ſéchent, ſe diſſipent à l'air, & ſe diſſolvent dans l'eau & dans l'alcool. L'acide gallique colore en noir la diſſolution, & l'acide pruſſique en bleu. Les alcalis purs & les carbonates de chaux & de baryte les décompoſent ; le feu en dégage l'acide.

L'oxide de mercure ſe diſſout dans l'acide benzoïque, & produit une poudre blanche & ſèche ſur laquelle l'air n'a point d'action ; cette poudre eſt diſſoute en petite quantité par l'alcool & point du tout par l'eau. La chaux précipite en jaune l'oxide de mercure. Les acides ſulfurique & muriatique, ainſi que le ſoufre, décompoſent le benzoate mercuriel ; un peu

de chaleur ſublime le tout, & un plus grand feu le décompoſe.

L'oxide de biſmuth ſe diſſout aſſez facilement dans l'acide benzoïque, & donne des criſtaux blancs en forme d'aiguille ; ils ſont inaltérables à l'air, ſe diſſolvent dans l'eau, & très-foiblement dans l'alcool. Les acides ſulfurique & muriatique décompoſent ce ſel ; le feu en évapore l'acide.

L'oxide de zinc ſe diſſout facilement dans l'acide benzoïque. Il produit des criſtaux arboriſés qui ſe diſſipent à l'air, ſe diſſolvent dans l'eau & dans l'alcool. Les alcalis purs & les carbonates de chaux & de baryte décompoſent ce ſel ; le feu en évapore l'acide.

L'oxide d'antimoine ſe diſſout facilement dans l'acide benzoïque ; le ſel qui en réſulte, ſèche à l'air & ſe décompoſe au feu. Les ſulfures & l'acide muriatique le décompoſent ſéparément.

L'oxide blanc de manganèſe ſe diſſout facilement dans l'acide benzoïque ; les petits criſtaux écailleux que cette diſſolution produit, ſe diſſolvent aiſément dans l'eau & difficilement dans l'alcool. Les alcalis purs & les carbonates de chaux & de baryte précipitent l'oxide métallique : ces criſtaux ſont inaltérables à l'air.

L'oxide blanc d'arſenic ſe diſſout aſſez facilement dans l'acde benzoïque, & produit un

## §. IV.

M Tuthen, après avoir examiné la discussion élevée entre M. Ballen & M. Hahnemann sur la préparation du sulfate de soude par un mêlange de sel commun & de sulfate de fer, a répété les expériences de ces deux chimistes, & a trouvé avec M. Ballen que l'on pouvoit facilement obtenir du sulfate de soude en faisant calciner du muriate de soude & du sulfate de fer; & il a reconnu avec M. Hahnemann qu'il étoit possible que l'on ne pût pas obtenir du sulfate de soude en faisant calciner du muriate de soude & du sulfate de fer, & que cette grande différence entre les résultats de ces deux savans dépendoit absolument du degré de calcination des deux substances; que, pour obtenir du sulfate de soude, il ne falloit donner au mêlange qu'une calcination légère, & que lorsque la calcination avoit été poussée trop loin, ainsi que l'a très-probablement fait M. Hahnemann, on n'obtenoit point de sulfate de soude.

Pour obtenir du sulfate de soude avec succès, M. Tuthen recommande de mêler ensemble seize parties de sulfure de fer & vingt parties de muriate de soude, d'exposer le mêlange à

un

un feu de fonte doux & seulement assez fort pour que l'eau de cristallisation puisse s'évaporer, & que le mélange prenne un état pâteux & à demi-fondu. Si alors on retire le creuset, que l'on fasse dissoudre, filtrer, évaporer & cristalliser le mêlange, on obtient des cristaux de sulfate de soude souvent mêlangés d'un peu d'oxide de fer. On peut purifier ce sel en le faisant dissoudre de nouveau & ajoutant à la dissolution un peu de carbonate de soude pour précipiter le fer tenu en dissolution.

Du mêlange de seize parties de sulfate de fer & de vingt parties de muriate de soude on obtient douze parties de sulfate de soude; dix parties d'alun & trente parties de sulfate de soude, traitées de la même manière, ont donné à M. Tuthen dix-huit parties de sulfate de soude.

## §. V.

M. Wart le jeune, ayant reçu un morceau de carbonate barytique d'Anglezurk près Chorley, a cherché à connoître l'espèce de terrein dans laquelle elle se trouvoit, afin d'en publier la description.

Cette pierre se trouve dans un filon régulier, dans lequel on exploite du carbure de fer (*plombagine*) & du sulfure de plomb (*galêne*). Le

terrein eſt compoſé de couches ſucceſſives de pierres formées de ſable aglutiné & de ſchiſte argileux, pierres qui paroiſſent formées de la décompoſition des montagnes primitives. On trouve çà & là quelques petites couches de charbon dans les pierres de ce terrein.

Le filon qui contient le carbonate de baryte eſt incliné; la baryte qui y eſt contenue eſt combinée avec l'acide ſulfurique & l'acide carbonique. On trouve des morceaux de carbonate de baryte pure, d'autres de ſulfate de baryte pure (*ſpath peſant*), & d'autres enfin qui contiennent les deux acides.

Le carbonate de baryte pure ſe trouve ordinairement à la ſurface du ſol, le ſulfate de baryte pure dans la profondeur, & la baryte mêlangée des deux acides entre ces deux extrêmes. En général on obſerve que l'acide carbonique eſt d'autant plus abondant dans la baryte, que le filon eſt plus près du jour, & que l'acide ſulfurique eſt dans une proportion d'autant plus grande, que le filon eſt plus dans la profondeur.

Le carbonate barytique retiré de cette mine eſt communément d'un blanc gris pâle, quelquefois blanc de lait, d'autres fois jaunâtre; on le trouve en maſſe compacte, mêlé de ſulfate barytique, ou rempliſſant ſeul la galerie. Les maſſes ſont de forme ronde; il eſt rare que l'on y voie des criſ-

tallisations. M. Watt en a cependant remarqué de quatre espèces; d'étoilées long d'une demi-ligne, de minces à six pans, en forme pyramidale, & enfin à colonnes cannelées. Nouvellement brisée, cette terre a beaucoup d'éclat; elle est demi-transparente, & assez ductile pour être entamée au couteau : sa pesanteur spécifique est entre 4,300 & 4,338.

Cette mine dont la profondeur est considérable, fut ouverte il y a environ cent ans; elle a été négligée pendant soixante ans, & ce n'est que depuis 1781 qu'on a recommencé à l'exploiter.

## §. VI.

M. Hermann a envoyé à l'académie des sciences de Pétersbourg un ouvrage intitulé, *Histoire du cuivre*, dont il doit l'idée à l'histoire du fer de M. Rinman. La première partie de cet ouvrage est sous presse; elle contient, 1°. les propriétés communes du cuivre; 2°. la classification de ses mines; 3°. la description de ses couches, de ses galeries, de ses gorges; 4°. des observations sur l'ouverture des mines & la préparation des mines de cuivre; 5°. des épreuves de cuivre; 6°. la description des divers procédés de fonte connus jusqu'à présent depuis le premier jusqu'au dernier procédé; 7°. de la séparation ou du départ de

l'argent; 8°. du bénéfice que produit la cémentation du cuivre; 9°. de l'avantage de l'amalgame; 10°. de la meilleure exploitation des mines de cuivre.

La deuxième partie contiendra les expériences, & tout ce qui a rapport à l'hiſtoire du cuivre.

## §. VII.

M. Widenmann, ayant eſſayé l'action de l'amalgame de Born ſur différentes mines, a dirigé ſes expériences ſur le cobalt noir tiré de la mine de *Sophix*, près Mittichen, qui contenoit ſix marcs d'argent par quintal.

Il a broyé ſon cobalt le plus fin poſſible, il en a mêlé cinquante livres à une livre de ſel commun, & il les a grillées avec précaution. Après cette opération, il a mélangé ſa mine grillée avec vingt livres de mercure, & il a laiſſé le tout repoſer pendant dix heures dans le même vaiſſeau. Après ce repos il a obtenu vingt livres neuf onces d'amalgame, qui lui ont donné deux marcs d'argent. Quoique par cette expérience, M. Widenmann n'ait pas retiré tout l'argent contenu dans ſes cinquante livres de mine, il ne la regarde pas moins comme ſuffiſante pour prouver l'avantage de l'emploi de l'amalgamation dans la ſéparation de l'argent du cobalt. Il croit que s'il eût

laissé le mercure plus long-tems sur la mine grillée, il auroit obtenu plus d'argent.

§. VIII.

La découverte que l'on a faite sur les bords du Rhin, de l'eau contenue dans les cavités de quelques masses basaltiques, avoit servi aux partisans de la formation du basalte par les eaux, de moyen de conviction. M. Humbold le jeune oppose une observation d'une autre nature bien plus favorable aux partisans de la formation du basalte par le feu. Ce sont des grains métalliques trouvés dans des morceaux basaltiques, souvent au centre même des plus durs noyaux des épaisses colonnes.

§. IX.

Nous nous sommes arrêtés à la 27^e^ lettre du voyage de M. Nose; les 27^e^, 28^e^ & 29^e^ contiennent une suite de sa description des montagnes de la Transylvanie & de celles des bords du Rhin. En général les lettres de M. Nose ont pour objet de soutenir & de défendre l'opinion de l'origine marine des basaltes. Nous croyons ne pouvoir mieux les faire connoître qu'en traduisant littéralement la fin de l'extrait qu'en donne M. Crell. — « La conclusion de ces lettres sert de supplé- » ment à la première ainsi qu'à la deuxième partie

» de cet ouvrage, & sert aussi de réponse à quel-
» ques écrits très-modernes. C'est sans contredit
» le mieux fait des ouvrages écrits en faveur du
» basalte d'origine marine. Essayer de porter
» un jugement sur le mérite de l'ouvrage en lui-
» même, ce seroit transgresser les lois que nous
» nous sommes imposées relativement aux coo-
» pérateurs de notre journal, & peut-être com-
» promettre la réputation justement acquise de
» l'auteur de ces lettres. »

## §. X.

*Diss. inaug. de Cortice Augusturæ, quam publico examini submittit fid. Alb. Ant. Meyer, Gott.* 1790, *in*-8°. de 53 pages.

M. Meyer a rassemblé avec autant de soin que d'ordre tout ce qui a été dit sur ce nouveau moyen curatif, & il y a joint ses expériences & le résultat de ses observations. Il parle aussi de l'histoire naturelle de cette écorce, de son analyse chimique, de ses vertus curatives, & de ses préparations pharmaceutiques.

## §. XI.

*Essai sur le Kermès, & sur son utilité dans l'art de la Teinture, par M. J. P. Vogler en Vetzlar, nouvelle édition*, in-8°. *corrigée & augmentée en* 1790.

La première édition ayant eu un grand succès, il est entièrement probable que cette seconde, que l'auteur a enrichie d'un grand nombre de passages, sera reçue favorablement. Nous allons faire connoître quelques-unes des nouvelles additions.

1°. Après avoir trempé des échantillons de soie, laine, fil & coton, dans une dissolution de 4 gros d'alun, 3 gros de sel commun & 12 onces d'eau, les avoir lavés & séchés, M. Vogler les trempa dans une décoction de baies de France, *Rhamus insec.* Lin. La soie & la laine étoient d'un ponceau vif, le fil & le coton étoient rose & lilas.

2°. En saturant ces mêmes échantillons de décoction de kermès, les échantillons de laine & de soie sont devenus cramoisi sombre, & les deux autres lilas foncé.

3°. En trempant les échantillons dans une dissolution de muriate, nitrate ou sulfate de magnésie ou de chaux, & en les plongeant ensuite dans

une décoction de kermès, ils ont tous pris une teinte de rose pâle.

4°. Si, après avoir fait tremper ces échantillons pendant six heures dans du nitrate d'étain, on les plonge dans une décoction de kermès, la laine & la soie prennent une couleur écarlate, le fil & le coton une couleur rouge-jaune pâle. Si à la décoction du kermès on ajoute depuis un quart jusqu'à une demi-partie de baie de France, *Rhamus insect.* Lin., les échantillons y prendront une couleur plus orangée.

5°. Si, après avoir trempé les échantillons dans une dissolution d'alun & de sel commun, on les plonge dans une décoction de noix de galle, ils y prendront une couleur verdâtre.

6°. Les mêmes échantillons trempés pendant six heures dans une dissolution de nitrate d'étain, & plongés ensuite dans une décoction de noix de galle, y prendront une couleur jaunâtre.

7°. Si l'on trempe les échantillons dans une dissolution de nitrate d'étain, ensuite dans une dissolution d'alun & de sel marin, & qu'après on les plonge dans une décoction de kermès, la laine & la soie deviendront jaune-rouge pâle, le fil & le coton prendront une couleur cramoisie, aussi belle que celle que le bois de Fernambouc & la cochenille pourroient leur procurer.

Ces indications doivent suffire pour faire connoître l'avantage que cette nouvelle édition a sur l'ancienne.

## §. XII.

*Bibliothèque physique de l'Europe, par M. Brugnatelli.* Paris, 1789, tomes 10 & 11.

La dixième partie contient,

1°. Un traité de M. *Grières*, sur le kumiss.

2°. La continuation de l'ouvrage de M. *Reboul*, sur les apparences de l'acide nitrique.

3°. La continuation des lettres de M. *Volta*, sur la météorologie.

4°. Les observations de M. *Luttnell* sur l'effet du quinquina & de l'acide carbonique dans les inflammations.

5°. Des observations de M. *Rosa* sur l'éclat que conservent pendant long-tems les pattes de quelques espèces d'araignées.

6°. La description des fours à sécher le grain pour le conserver plus long-tems, par M. *Fougeroux de Bondaroy.*

7°. Sur la propriété du cassis, employé comme stomachique & fébrifuge, & sur les dommages causés par les boissons spiritueuses, par M. *Lettsom.*

8°. Méthode pour préparer & conſerver les oiſeaux, par M. *Rosa.*

9°. Lettre de M. *Crell* à M. *Brugnatelli*, contenant quelques nouveautés contenues dans les *Annales.*

10°. *Nouveautés littéraires.*

Ce chapitre contient, 1°. la manière de blanchir le coton par l'acide muriatique oxigéné; 2°. des obſervations de M. *Dolfus* ſur le diamant ſpathique; 3°. la décompoſition des baies de ſureau; 4°. ſur le ſel mural de Hambourg; 5°. un moyen d'obtenir un fort acide végétal; 6°. une manière de faire de l'encre ſympathique avec une diſſolution de benjoin dans l'alcool; 7°. des découvertes lithologiques de M. *Volta.*

La douzième partie contient,

1°. Les obſervations de M. *Pallas* ſur les ânes ſauvages, &c.

2°. Une lettre de M. *Fontana* à M. *Brugnatelli*, dans laquelle il annonce avoir trouvé une eſpèce de camphre dans les huiles d'anis, de térébenthine.

3°. Des obſervations de M. *Vogler* ſur la teinture bleue d'une eſpèce de choux.

4°. Une lettre de M. *Crell* à M. *Brugnatelli*, ſur la décompoſition des acides végétaux par M. *Weſtrumb.*

5°. La continuation des lettres de M. *Volta* fur la météorologie & l'électricité.

6°. Des obfervations de M. *Sotti* fur la flagellation avec des orties dans les douleurs de tête & de rhumatifmes.

7°. Une lettre de M. *Guyton de Morveau* à M. *Crell*, fur l'argent fulminant.

8°. Des obfervations de M. *Voyle* fur la faculté colorante du trèfle.

9°. Une lettre de M. *Mozzi* à M. *Gelmetti* fur les effets médicinaux de l'huile de *Récinus* dans les fractures internes, les oppreffions, les coliques, les vers & même le ver folitaire.

10°. Lettre de M. *Van-Marum* à M. *Berthollet*, fur les *Annales*.

11°. Obfervations de M. *Giobert*, fur la phofphorefcence du fulfate de potaffe.

12°. Lettre de M. *Calloud* à M. *Rubini*, fur la tunique du génitoire & fur quelques autres obfervations aftronomiques.

13°. Obfervations de M. *Dortes* fur quelques obfervations de la lumière.

14°. *Nouveautés littéraires.*

Cet article contient, 1°. des obfervations à M. *Schille* fur un liquide approchant du pruffiate alcalin; 2°. de M. *Camper*, fur la queue de la fole; 3°. des obfervations météorologiques; 4°. le

nouvel émail de M. *Chaptal*, pour les vaſes de terre; 5°. des prix propoſés par l'académie, & 6°. des annonces de livres.

## §. XIII.

*Syntheſis oxigenii experimentis confirmata*, SCHUREZ, *Strasbourg*, 1790, *deuxième partie.*

Cet ouvrage eſt extrêmement intéreſſant pour les chimiſtes qui ont adopté la nouvelle théorie chimique, & pour ceux qui croient encore devoir la combattre; on y trouve la manière des chimiſtes français, & particulièrement les principes de M. Lavoiſier, expoſés avec beaucoup de clarté & de netteté.

*Fin du onzième Volume.*

# TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

Fin de la Table.

# ANNALES DE CHIMIE,

OU

RECUEIL DE MÉMOIRES CONCERNANT LA CHIMIE ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT,

*Par MM.* GUYTON (ci-devant DE MORVEAU), LAVOISIER, MONGE, BERTHOLLET, FOURCROY, ADET, HASSENFRATZ, DIETRICH, SEGUIN *et* VAUQUELIN.

*JANVIER* 1792.

TOME DOUZIEME.

A PARIS,

RUE ET HÔTEL SERPENTE.

*Et se trouve à* LONDRES,

Chez JOSEPH DE BOFFE, Libraire, Gerard-Street, N°. 7 Soho.

M. DCC. XCII.



# ANNALES DE CHIMIE,

OU

# RECUEIL DE MÉMOIRES

## CONCERNANT LA CHIMIE

## ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

---

## EXTRAIT

*D'un Mémoire de M. l'abbé* HAÜY, *sur quelques variérés de sulfate barytique ou spath pesant.*

Le nombre des formes cristallines réellement distinctes, dont une même substance est susceptible, se trouve limité par les lois de la structure, en sorte qu'en prenant d'abord solidairement les

résultats des décroissemens les plus simples, et en les combinant ensuite deux à deux, trois à trois, etc. on a tous les polyëdres qui peuvent naître de l'aggrégation régulière des molécules intégrantes de cette substance. Mais la cristallisation d'un même polyëdres admet des modifications accidentelles, qui font varier à l'infini et les dimensions respectives du polyëdre et les figures de ses faces. Parmi ces modifications, les unes altèrent la symmétrie de l'ensemble, comme lorsque dans les pyramides du crystal de roche, les six faces sont toutes inégales entre elles; dans d'autres modifications, les changemens que subissent les dimensions respectives du polyëdre, n'empêchent pas que la disposition des plans ne soit encore symmétrique. Ainsi dans le crystal de roche encore, quelquefois trois faces de la pyramide, prises alternativement, sont des pentagones égaux et semblables, tandis que les trois faces intermédiaires plus éloignées de l'axe, sont de petits triangles isocèles aussi égaux et semblables entr'eux.

Les inclinaisons mutuelles des faces sont constantes au milieu de tous ces jeux de la cristallisation, et peuvent toujours servir à reconnaître l'empreinte des lois qui ont présidé à la structure; mais ces faces, en variant dans leurs distances par rapport au centre ou à l'axe, peu-

vent changer tellement de figure, suivant qu'elles s'entrecoupent à un endroit plutôt qu'à un autre, que le cristal se présente sous un aspect tout différent de celui qu'il auroit avec d'autres dimensions, et qu'on soit embarrassé pour démêler, à travers ce déguisement, l'analogie d'une forme dont l'observation nous est d'ailleurs familière.

M. l'abbé Haüy, en parcourant la collection des minéraux du cabinet du roi, apperçut un grouppe de cristaux qui au premier coup-d'œil ne lui paroissoient ressembler à aucun de ceux qu'il avait observés jusqu'alors. Ces cristaux, qui sont d'une couleur bleuâtre, ont la forme de prismes droits à bases rhombes (*fig.* 1), avec des facettes rectangulaires oblongues *efghstui*, à la place de deux arêtes longitudinales opposées, huit autres facettes qui sont des trapèzes *adno*, *bclm*, etc., et qui remplacent les arêtes à la rencontre des pans et des bases, et enfin quatre facettes hexagonales *abcfed*, *grxyzh*, qui rendent le prisme incomplet dans les angles solides auxquels se terminent les deux facettes longitudinales, ce qui donneroit en tout vingt faces, savoir, dix hexagones, huit trapèzes et deux rectangles si la partie inférieure du cristal n'étoit engagée dans la gangue. Le plus considérable des cris-

taux dont il s'agit, a environ sept lignes entre *s t* et *a b*, sur un demi-pouce de hauteur. La gangue est couverte en partie de blende jaunâtre, et partie de petits cristaux calcaires en rhomboïdes très-obtus, dont l'angle au sommet est de. . . . . . . . .

M. Daubenton ayant bien voulu permettre qu'un de ces cristaux fût détaché, pour être divisé mécaniquement, l'auteur y reconnut avec surprise le noyeau des spaths pesans. Ayant ensuite cherché les lois de décroissement qui déterminoient la forme extérieure, il trouva qu'elles étoient les mêmes que dans un beau grouppe de cristaux blancs et transparens qui fait partie de la collection de l'académie. Ces derniers cristaux ne sont eux-mêmes qu'une modification de la forme connue sous le nom de *spath pesant en tables*. Presque toute la différence qui existe réellement entre les cristaux des deux grouppes, consiste en ce que ceux qui appartiennent à l'académie ont des faces parallèles aux pans de la forme primitive, au lieu que ces pans sont entièrement masqués dans les cristaux du cabinet du roi : mais les dimensions respectives et les figures des faces mettent une si grande distance apparente entre ceux-ci et les premiers, qu'il a fallu pénétrer dans le mécanisme de la structure, pour trouver les traits

de conformité cachés sous cet air étranger.

La *figure* 2 représente un des cristaux avec son noyau, qui est un prisme droit à bases rhombes, dont les angles obtus *LDN*, *LHN*, sont d'environ 101° $\frac{1}{2}$, ainsi que l'auteur l'a prouvé ailleurs (1). Ce noyau est engagé dans le cristal, de manière que sa base *DLHN* est parallèle au rectangle *efhg*, et que l'arête *BD* est parallèle à une droite qui passeroit par les milieux de *ab* et de *st*. Il suit de là qu'en divisant le cristal parallèlement au rectangle *efg* et à celui qui vous est opposé, on mettra à découvert les bases *DLHN*, *BAGC* du noyau, mais, pour parvenir aux faces latérales *BDNC*, *BDLA*, etc., qui, d'après la théorie, sont des quarrés, il faut diviser le cristal obliquement par des coupes qui détachent les arêtes, *ml*, *on*, etc., et qui soient inclinées d'environ 39° $\frac{1}{4}$, par rapport à l'hexagone *abmtso*.

L'auteur expose les lois de décroissement qui produisent les faces du cristal secondaire, à l'exception des rectangles *efhg*, *stvi* (*fig.* 1), qui, commme nous l'avons dit, sont dans le sens des bases du noyau. Il fait voir, 1°. que l'hexagone *abmtso* et son opposé résultent d'un dé-

---

(1) Essai d'une théorie sur la structure des cristaux, page 119 et suiv.

croissement par une simple rangée sur l'arête *DB* ou *GH* (*fig.* 2); 2°. que les hexagones *lcfhzk*, *ndegrp* et leurs opposés résultent d'un décroissement aussi par une rangée, mais sur les angles *DNH*, *DLH*, *BCG*, *BAG*; 3°. que les hexagones *abfed*, *ghzyxr* et leurs opposés résultent d'un décroissement par deux rangées sur les angles *CDN*; *LHN*, *ABC*, *AGC*; 4°. enfin que les trapèzes *bcml*, *adno* et leurs opposés sont dus à un décroissement par deux rangées, mais dans le sens de la hauteur, sur les bords *DN*, *DL*, *HN*, *HL*, etc. des bases, c'est-à-dire, que chaque lame de superposition, ayant de moins que la précédente une rangée de molécules, a une hauteur double de celle de la molécule. Nous ne pouvons qu'indiquer ici les résultats de ces lois. Mais ceux qui ont étudié la théorie de l'auteur concevrout comment le concours de ces mêmes lois fait naître la forme du polyëdre secondaire représenté *fig.* 1. L'existence de ces lois est prouvée, comme à l'égard des autres cristaux, par l'accord entre les mesures des angles déterminées par le calcul, et celles que donne l'observation. Voici ses mesures telles que l'auteur les a déduites de sa théorie.

Inclinaison de *lcfhzk* sur *ndegrp*, 75° 31′ 22″; de *abcfed* sur *efgh*, 141°. 40′ 16″, et sur *abmtso*, 128° 19′ 44″; de *bclm* sur *lcfhzk*,

135° 55′ 27″; de *bclm* sur *abmtso*, 144° 4′ 33.″

Angles plans de l'hexagone *abmtso*, *o* ou *m* est de 104° 28′ 38″; *a*, *b*, *t*, ou *s* est de 127° 45′ 4″ Angles de l'hexagone *nprged*; *d*, *e*, *r ou g* est de 135°; *n* ou *p* est de 90°. Angles de l'hexagone *abcfed*; *d* ou *c* est de 128° 40′ 54″; *a*, *b*, *e* ou *f* est de 115° 39′ 33″.

Il est aisé maintenant de faire la comparaison du cristal dont il sagit avec le spath pesant en tables. Concevons que les plans *efhg*, *stvi* (*fig.* 1) se rapprochent très-près l'un de l'autre, auquel cas ils prendront nécessairement une grande largeur. Alors toutes les autres faces se trouveront diminuées d'autant dans leurs dimensions, et le cristal prendra la forme d'une espèce de table oblongue, dont les deux grandes faces seront les plans *efhg*, *stvi*, et dont le contour ne sera que légèrement modifié par l'existence des autres plans, qui la plupart se réduiront à de simples biseaux. Tel est à-peu-près l'aspect sous lequel se présentent les cristaux qui appartiennent à l'académie. L'auteur donne à la variété qui se trouve au cabinet du roi le nom de *spath pesant sphalloïde* (*spathum ponderosum sphallaïdes*), à cause de son apparence capable d'en imposer au premier coup-d'œil.

La recherche des lois auxquelles est soumise la structure de cette même variété, a conduit l'auteur à un résultat assez curieux, dont nous allons tâcher de donner une idée.

Si l'on voulait décrire cette variété, d'après l'apperçu de sa forme extérieure, on pourroit dire que c'est un prisme droit, à bases rhombes, incomplet dans tels bords et tels angles solides; et c'est ainsi que nous l'avons nous-mêmes définie plus haut. Si de plus on jugeoit, toujours d'après le même apperçu, de la forme et de la position du noyau, il paroîtroit naturel de croire que ce noyau est lui-même un prisme a bases rhombes, mais complet, qui aurait ses faces parallèles aux grandes faces de cristal secondaire; de manière qu'en divisant celui-ci dans le sens de ces mêmes faces, on détacheroit les différentes lames qui par leurs décroissemens produiroient les facettes surajoutées à la forme du prisme rhomboïdal.

Mais la nature veut être observée et non pas devinée au hasard. Le fait est comme nous l'avons vu, que le véritable noyau est bien aussi un prisme à bases rhombes, mais dont les angles diffèrent, quoique d'une quantité assez petite, d'avec ceux du noyau supposé dont nous avons parlé; et que de plus ce noyau qui est le véritable, se trouve engagé comme à contre-sens dans le

cristal secondaire, c'est-à-dire, que si l'on met celui-ci dans une telle position, que sa base *a o s t m b* (*fig.* 1 *et* 2) soit horisontales, la base *DLHN* (*fig.* 2) du noyau sera située au contraire verticalement, et malgré ce renversement de position, la structure du cristal ne laisse pas d'être soumise à des lois simples et régulières.

Mais il y a mieux : l'auteur a desiré de savoir si, dans l'hypotèse du faux noyau que l'apperçu de la forme extérieure semble indiquer, le cristal qui serait alors composé de molécules semblables à ce noyau, ne pourroît pas aussi résulter de certaines lois de décroissement, et il a trouvé que cette présomption étoit fondée, et que les lois hypothétiques dont il s'agit, seroient encore plus simples que celles qui ont lieu réellement dans la production du cristal. Il a même porté ce résultat à un degré de généralité qui s'étend à des applications très-singulières, mais qui ne pourroit être bien saisi qu'à l'aide du calcul analytique. Nouvelle preuve de la nécessité de ne faire parler la théorie, qu'après avoir consulté les faits.

L'auteur termine son mémoire par un autre résultat qui tend encore à faire voir combien l'examen de la structure, independamment des résultats théoriques auxquels il conduit, offre

d'avantages même relativement à la distinction des cristaux. Parmi les variétés de sulfalte barytique on en connoissoit deux jusqu'alors qui avoient la forme de larmes hexagonales, et dont l'une étoit terminée par deux angles aigus et l'autre par deux angles obtus. Cette dernière, qui est la seule que nous ayons ici à considérer, est représentée *fig.* 3, et elle résulte d'un décroissement par une simple rangée parallèlement aux arêtes latérales *CN*, *AL* (*fig.* 2) de la forme primitive. Ce décroissement fait naître deux nouveaux pans *CN'*, *NC'*, *ALL' A'* (*fig.* 3) qui, joints aux quatre pans primitifs *BDNC*, *CGHN*, *BDLA*, *AGHL* (*fig.* 2), forment le coutour de la lame hexagonale, *fig.* 3.

M. l'abbé Haüy a reconnu une autre variété du même spath, qui est aussi en lames haxagonales, d'environ six lignes dans leur plus grande longueur, et dont les angles obtus à l'extrêmité des bases ne diffèrent que d'environ 3° d'avec les angles *LDN*, *L'HN'*; ceux-ci étant de 101° 32′ 13″, tandis que les premiers sont de 104° 28′ 38″, en sorte que l'on pourroît confondre les deux variétés, si l'on n'apportoit une grande attention dans la mesure de leurs angles. Mais la différence devient saillante, lorsque l'on compare les deux structures, car le nouveau cristal se divise dans un tout autre sens

que celui de la figure 3 ; son noyau a par conséquent une position toute différente, et sa forme extérieure dépend d'un autre concours de lois.

Ce même cristal se rapproche au contraire beaucoup plus de celui de la figure 1, avec lequel il semble d'abord n'avoir aucune analogie. Car, si l'on suppose que le prisme de ce dernier cristal restant hexaëdre, toutes les facettes *abcfed*, *bclm*, *adno*, etc. qui sont situées sur le contour des bases, viennnent à disparoître, et qu'en même-tems ces bases se meuvent vers l'autre, parallèlement à elles-mêmes, jusqu'à ce qu'elles ne soient plus distantes que d'une petite quantité, il est visible que le cristal prendra la forme d'une simple lame hexagonale. Or telle est la structure de la nouvelle variété. Seulement les deux pans qui répondent à *efhg* et à *b' u i* ont plus d'étendue que les quatre autres, au lieu que dans le cristal de la figure 1, ils sont beaucoup plus étroits.

Il suit de ce qui vient d'être dit, que dans la lame hexagonale de la figure 3 les bases sont parallèles à celles du noyau, tandis que dans la nouvelle variété elles répondent aux arêtes latérales *BD*, *GH* (*fig.* 2), en sorte que, si l'on suppose l'une et l'autre variétés tellement situées, que les bases de leur noyau soient hori-

sujet soit épuisé. La chimie doit nous offrir des moyens par lesquels on remplira le même but d'une manière plus simple, plus économique en même-tems, et peut-être plus prompte que par les procédés que nous connoissons. Les faits se trouvent si étroitement liés dans cette science, que chaque pas décide de nouveaux progrès ; et la plus mince découverte nous conduit à des vérités importantes et utiles. Le procédé que je vais indiquer fournit, je pense, des preuves de ce que je viens d'avancer. On verra que l'urine dont on tira la première fois le phosphore, et qui est maintenant rejettée par les chimistes, qui se bornent tous aux matières osseuses des animaux, nous fournit plus de phosphore, et, ce qui plus est, d'une manière plus économique et par un procédé infiniment plus simple et si prompt, que l'on pourra se procurer plus commodément du phosphore dans un jour et même dans peu d'heures, s'il ne s'agit que d'une petite quantité.

Le célèbre Margraff avait remarqué depuis long-tems que de l'oxide ou du muriate de plomb, que l'on ajoute à l'urine, augmentoit considérablement la quantité du phosphore. Mais ce chimiste avouant franchement qu'il ne savoit pas comment cette addition étoit utile, il

il ne put répandre toute la lumière qui jaillit maintenant de ses expériences ingénieuses. On ne savoit pas encore alors qu'il se trouve dans l'urine deux différens sels phosphoriques, l'un à base d'ammoniaque, l'autre de soude; on ne savoit pas que la combinaison de cette dernière avec l'acide phosphorique ne sauroit être décomposée par le charbon, et on ignoroit conséquemment que la quantité de phosphore que l'on obtient de la distillation de l'urine, ne pouvoit être que relative à la quantité de phosphate ammonical qu'elle contenoit (1), le charbon ne pouvant s'emparer de l'oxigène de l'acide phosphorique qui se trouve combiné avec la soude. Ensuite les chimistes, ne connoissant pas alors assez bien la nature de l'acide phosphorique, ne pouvoient connoître que les lois d'affinité

(1) Je ne connois que le célèbre Wenzel qui ait supposé que le charbon peut opérer la décomposition du phosphate de soude, et s'emparer en même-tems de l'oxigène de l'acide phosphorique, en plaçant le phlogistique le premier parmi les bases qui se combinent avec l'acide phosphorique. Voyez *Lehere von der Wersadschaft der Koeper*, page 210. Mais le fait est révoqué en doute par M. Crell, *Bemerkung veber den phosphorus und deffeu falz*, et aucun chimiste, que je sache, n'est parvenu, après Wenzel, en décomposant le phosphate de potasse et de soude par le charbon, à en tirer du phosphore.

qu'il suit dans l'ordre ses combinaisons ; ils ne pouvoient supposer que le plomb décompose la soude de sa combinaison avec l'acide phosphorique, et on ignoroit que le phosphate de plomb est décomposé par le charbon qui, en enlevant en une fois l'oxigène à l'oxide de plomb et à l'acide phosphorique, réduit le premier, tandis que ce dernier passe à l'état de phosphore. Ce fait n'a été démontré que longtems après par des chimistes français, qui ont traité des mines de plomb phosphoriques avec de la poudre de charbon, et c'est surtout M. Delamétherie qui constata ce fait par ses expériences sur la mine de plomb verd d'Hoffsgruard en Brisgaw. Pour lors il fut facile de concevoir ce qui se passoit dans les expériences du célèbre chimiste de Berlin, et l'utilité du muriate de plomb que l'on ajoute à l'urine ne peut plus être méconnue. L'acide muriatique du muriate de plomb s'empare des bases des phosphates ammoniacal et de soude, tandis que l'acide phosphorique, devenu libre, se combine avec l'oxide de plomb abandonné par l'acide muriatique. C'est une double affinité qui s'opère, et des muriates ammoniacal et de soude, et du phosphate de plomb que l'on produit. Cette dernière combinaison pouvant être décomposée par le charbon ou l'oxigène de l'oxide

de plomb, et celui de l'acide phosphorique étant également absorbé par le charbon, c'est ce nouveau produit qui dans le procédé de Margraff augmentoit la production du phosphore.

Il ne restoit qu'à essayer si cette combinaison auroit également lieu par voie humide ou avec l'urine toute pure, et sans avoir aucunement rapproché ses parties salines par une évaporation ennuyeuse et rebutante : car la décomposition des sels phosphoriques de l'urine ayant lieu par l'intermède du muriate de plomb ou d'autre sel à base d'oxide de plomb, le phosphate de plomb n'étant pas dissoluble par l'eau, il devoit conséquemment se précipiter et présenter dans le précipité tout l'acide phosphorique contenu dans l'urine, et, ce qui plus est, se présenter dans un état très-propre à être décomposé par le charbon et à fournir du phosphore. C'est ce qu'il étoit tout naturel de penser, et ce que tous les chimistes qui ont écrit jusqu'à présent sur le phosphore ont précisément oublié. Quelle que soit la valeur de la méthode que je vais proposer, elle porte sur cette base.

J'avois remarqué dans des expériences sur l'acide phosphorique tire des os, que cet acide enlève l'oxide de plomb à l'acide acéteux et même à l'acide nitrique, et que l'oxide de plomb

ne formant pas par sa combinaison avec l'oxide phosphorique un produit soluble dans l'eau, il se précipitoit (1).

La décomposition des sels à base d'oxide de plomb devant être plus prompte et peut être plus complette au moyen des doubles affinités, j'essayai de décomposer les sels phosphoriques contenus dans l'urine par une dissolution d'acète de plomb ; le succès a répondu à mon attente. En versant de l'acide sulfurique sur le précipité de l'urine, délayant le mêlange avec de l'eau, filtrant la liqueur et en la saturant d'ammoniaque, j'obtenois des cristaux qui avoient toutes les propriétés du phosphate ammoniacal. Quelques expériences que j'ai faites ensuite sur le résidu m'apprirent bientôt que ce n'étoit que du sulfate de plomb. L'acide phosphorique quitta donc la soude et l'ammoniaque, pour se combiner avec l'oxide de plomb abandonné par l'acide acéteux.

Des expériences ultérieures que j'ai faites ensuite sur ce sujet m'ont appris que, lorsqu'on décompose les sels phosphoriques de l'urine

---

(1) J'ai tiré parti de ce fait pour déterminer la quantité d'acide phosphorique que j'ai découvert dans différens coquillages fossiles des environs de Turin. Voyez *Mém. de l'Académie Royale des Sciences, tome IV.*

par une dissolution de plomb dans l'acide acéteux, indépendamment du phosphate de plomb qui se dépose, il se précipite en même-tems une partie d'oxide qui n'est nullement combiné avec l'acide phosphorique. Ceci tient sans doute à la propriété qu'a cette dissolution d'être décomposée par l'eau pure; mais on peut aisément remédier à cet inconvénient en employant une dissolution de plomb avec un peu d'acide par excès. On obtient le même résultat par une dissolution de plomb dans l'acide nitrique.

Si, au lieu de nitrate ou d'acète de plomb, on verse dans l'urine une solution de sulfate de zinc, les sels phosphoriques de l'urine se décomposent également bien, et il se précipite du phosphate de zinc. Celui-ci se décompose également par le charbon; l'oxide de zinc et l'acide phosphorique étant privés par le charbon d'une partie de leur oxigène, le premier se trouve réduit, tandis que ce dernier passe à l'état de phosphore.

En m'occupant de ces essais, j'ai cependant remarqué que l'usage du sulfate de zinc ne sauroit être aussi propre en pratique qu'on pourroit d'abord le croire. Dès qu'on procède à la distillation du phosphate de zinc obtenu de la décomposition de l'urine par le sulfate de zinc, une partie de l'oxide réduit à l'état mé-

tallique se sublime en haut de la cornue; une grande partie du phosphore qui se forme se combine avec le zinc, et il ne passe que très-peu de phosphore dans le récipient. M. de Morveau a reconnu en partie ce fait dans ses remarques sur un procédé du célèbre Creil. Cet inconvénient ne contribue pas peu à rendre l'opération ennuyeuse, tandis qu'elle ne devient guère économique. Il en est de même, lorsqu'on fait usage de nitrate de mercure. Ce sel décompose très-bien les sels phosphoriques de l'urine; le précipité rose que l'on obtient n'est que du phosphate de mercure, et le charbon le décompose assez bien; mais dans la décomposition du phosphate de mercure par le charbon il y a constamment une partie de mercure qui se combine avec le phosphore, et il en passe une partie dans le récipient; ce qui en donnant un phosphore impur, rend l'opération ennuyeuse.

Nombre de dissolutions métalliques que j'ai essayées m'ont produit avec l'urine des phosphates métalliques, et plusieurs ont donné du phosphore en les traitant avec de la poudre de charbon. Mais il seroit inutile d'entrer dans des détails sur ces essais, aucune de ces dissolutions n'étant aussi économique que celle de plomb dont j'ai parlé. Ainsi je me bornerai aux observations

qui tiennent au precédé suivant et aux applications utiles que l'on peut en faire.

J'ai dit ci-dessus que l'on pourroit par mon procédé se procurer du phosphore dans un jour, et même dans peu d'heures. C'est en effet ce que j'ai fait plusieurs fois, et je remarquerai ici qu'il n'est nullement nécessaire que l'urine soit pourrie, comme on le prétendoit jadis; il me parut même que l'urine fraîche est préférable.

On prend la quantité d'urine que l'on souhaite, car on peut s'en procurer abondamment des hôpitaux. On peut même s'en procurer abondamment des écuries, celle des chevaux étant presqu'aussi propre que celle des hommes. Il m'a paru aussi, d'après plusieurs expériences, qu'il n'est nullement intéressant que ce soit des hommes sains ou malades que l'urine provienne. J'ai obtenu du phosphore aussi abondamment de l'urine des hôpitaux que de celle des hommes sains, recueillie dans mon laboratoire; de l'urine d'un hydrophobe que j'ai décomposée par une dissolution de plomb dans l'acide nitrique, m'a fourni du phosphate de plomb aussi abondamment que l'autre.

On faéits parément une dissolution de plomb dans l'acide nitrique, et on en verse peu-à-peu dans l'urine, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus

aucun précipité considérable. On délaye alors le tout avec beaucoup d'eau pour raréfier l'extractif de l'urine. On verse le mêlange sur un linge; l'eau coule promptement, et de ce qui reste sur le linge, qui est le phosphate de plomb, on en fait une pâte avec de la poudre de charbon (1), et on la desséche ensuite dans une marmite de fer, ou, ce qui est encore mieux, dans une chaudière de cuivre. Le mêlange étant bien desséché, on le met dans une cornue, et on distille. Il se dégage au commencement de l'ammoniaque huileuse fluide, et ensuite un peu d'huile empreumatique, qui viennent de l'urine dont on parvient avec peine à délivrer entièrement le phosphate de plomb. Dès que l'huile cesse de distiller, on change le récipient, on augmente beaucoup la chaleur, et on y adapte un récipient avec de l'eau, comme dans la méthode ordinaire. Le phosphore paroît quelquefois dans une demi-heure, et on peut sans peine achever dans huit heures une opération qui donneroit de douze à quatorze onces de phosphore. Il m'a paru qu'on peut se passer, pour faire monter le phosphore de ce degré de feu violent qu'on applique au mêlange d'acide phosphorique tiré

(1) J'ai observé d'après Pelletier que la braise de boulanger est préférable à tout autre charbon.

des os et de poudre de charbon dans la méthode ordinaire. Au lieu de l'acide nitrique on peut également employer l'acide acéteux pour la dissolution de plomb, mais pour lors il y en a une plus grande partie en état d'oxide qui n'est nullement combinée avec l'acide phosphorique. Cependant l'acète de plomb me paroît préférable là où ce sel, c'est-à-dire, le sel de saturne, est un article de commerce; et pour-lors il est utile de tenir quelques heures en digestion l'urine à laquelle on ajoute le sel de saturne, et il est même utile d'y ajouter un peu d'acide acéteux. La quantité de phosphore que l'on obtient d'un poids donné de phosphate de plomb, ne sauroit être exactement déterminée. Elle tient peut-être à la nature de l'urine elle-même, et dépend constamment des soins que l'on emploie dans le lavage. Lorsque le phosphate de plomb est exactement lavé, et que l'acide se trouve presque complettement saturé d'acide phosphorique, je crois pouvoir établir d'après mes expériences, que cent parties de phosphate de plomb en donnent de quatorze à dix-huit de phosphore. L'oxide de plomb se trouve réduit au fond de la cornue, et on a par-là un produit qui compense une partie des dépenses pour les matières employées. Le phosphore que l'on obtient se trouve souillé par des

l'électricité, une physique saine et lumineuse, et une grande carrière parcourue d'une marche également sûre et rapide.

Avant d'entrer dans le détail de ses recherches, M. Coulomb rappelle plusieurs résultats qu'il avoit déjà fait connoître dans d'autres Mémoires. Les deux premiers ont rapport à l'action du globe terrestre sur les aiguilles aimantées. On sait que ces aiguilles se dirigent toujours, du moins à quelques degrés près, dans le sens de la méridienne, de sorte que la même extrémité de l'aiguille se tourne constamment vers le nord, et l'extrémité opposée vers le sud. Cette direction suppose que le globe exerce à l'égard de l'aiguille la fonction d'un véritable aimant; ce qui fait penser à de très-habiles physiciens qu'il existoit réellement dans l'intérieur du globe un noyau particulier doué de toutes les propriétés magnétiques. Quoi qu'il en soit de cette hypothèse, il est constant que les choses se passent comme si elle avoit lieu, et c'en est assez pour la théorie qui, sans chercher à deviner les causes premières, se bornent sagement à bien observer leurs effets, pour en déterminer les lois.

Lorsqu'une aiguille aimantée, suspendue librement autour d'un centre de rotation, est située dans la direction de son méridien magnétique, qui est sa direction naturelle, si une cause

quelconque vient à l'écarter de ce méridien, elle fait effort pour y revenir. Cet effort est produit par les différentes forces que le globe exerce sur les divers points de l'aiguille : mais on sait qu'en méchanique on peut toujours substituer aux actions de tant de forces que l'on voudra, celle d'une seule force qui produiroit le même effet que toutes ces forces réunies, et qu'on appelle leur *résultante.* Cette force passe nécessairement par un point déterminé de l'aiguille, et l'on peut considérer son effet comme celui d'une impulsion équivalente qui agiroit sur ce point, pour chasser l'aiguille vers son méridien. Or, l'expérience prouve que cette résultante, ou cet équivalent de toutes les forces, qui sollicitent l'aiguille, est une quantité constante, parallèle au méridien, et qui passe toujours par le même point de l'aiguille, quel que soit le nombre de degrés dont cette aiguille ait été écartée de son méridien.

Pour concevoir le second résultat qui n'est pas moins intéressant, il faut remarquer que, quand une aiguille aimantée est dans son méridien magnétique, les forces qui l'y retiennent agissent, les unes pour attirer vers le pôle du nord la partie qui regarde ce pôle, et les autres pour attirer l'autre partie vers le pôle du midi; en sorte qu'on peut envisager les deux moitiés

de l'aiguille comme étant sollicitées par deux forces diamétralement opposées, et il est évident que quand même ces deux forces seroient inégales, l'aiguille n'en seroit pas moins dirigée suivant la même ligne. Mais diverses expériences prouvent que ces forces sont exactement égales entr'elles. La plus simple de ces expériences consiste en ce que l'aiguille, soit avant, soit après qu'on l'ait aimantée, se trouve avoir précisément le même poids : or, si les forces opposées qui la sollicitent étoient inégales, le poids de l'aiguille aimantée différeroit de celui de la même aiguille non aimantée ; car l'excès de la force qui l'emporteroit sur l'autre pourroit être regardé comme une force particulière située hors de l'équilibre, et dont la direction, faisant nécessairement un certain angle avec la direction de la pesanteur, altéreroit l'action de celle-ci ; de manière que l'aiguille n'exerceroit plus sur la balance la même pression que si elle n'eût pas été aimantée. Au contraire la force boréale étant égale à la force australe, ces forces se détruisent mutuellement, et leur effet est nul pour troubler l'action de la pesanteur.

Le troisième résultat est que les aiguilles ne sont susceptibles que d'un certain degré de magnétisme qu'elles ne peuvent outrepasser, quelque puissans que soient les aimans dont on

s'est servi pour leur communiquer la vertu magnétique.

Enfin le quatrième résultat, que nous avons déjà exposé dans l'extrait du premier Mémoire de M. Coulomb, consiste en ce que les attractions et répulsions des molécules magnétiques, ainsi que celles des molécules électriques, s'exercent en raison directe de la densité du fluide et en raison inverse du quarré de la distance.

Tout cela posé, M. Coulomb passe aux résultats qui lui ont fourni les expériences qui font l'objet direct de son Mémoire. Il a d'abord cherché à comparer les forces qui tendent à ramener au méridien magnétique plusieurs aiguilles cylindriques également écartées de ce méridien et de même diamètre, mais de différentes longueurs. Nous avons dit que la force qui sollicitoit une même aiguille au retour vers son méridien étoit constante, quelle que fût la direction de l'aiguille; mais cela n'est vrai que de cette force considérée en elle-même et d'une manière absolue : car, comme son action est parallèle au méridien magnétique, cette action est en même-tems nécessairement oblique à l'égard de l'aiguille, à moins que celle-ci ne soit dirigée perpendiculairement au méridien, et par conséquent elle se décompose en deux directions, dont l'une qui est dans le sens

de l'aiguille devient nulle pour l'effet, et l'autre qui est perpendiculaire à l'aiguille influe seule sur la tendance de cette aiguille à retourner vers son méridien. C'est la force variable relative à cette seconde direction qu'il s'agit d'évaluer, et M. Coulomb lui donne le nom de *force directrice*.

Pour comparer plusieurs forces de ce genre, il falloit un appareil tellement disposé que les forces contraires qui tenoient les aiguilles écartées du méridien fussent en équilibre avec les premières, et pussent être exactement évaluées. Sans entrer ici dans les détails de cet appareil, tel que l'a imaginé M. Coulomb, nous dirons seulement, pour l'intelligence des résultats, que ce qui en fait l'ame, c'est cette *même* force de torsion, dont ce physicien célèbre avoit déjà tiré un parti si ingénieux pour toutes les autres expériences relatives, soit à l'électricité, soit au magnétisme. Nous rappellerons de plus que cette force est celle en vertu de laquelle un fil délié de métal que l'on a tordu d'un certain nombre de degrés agit pour se détordre et revenir à son état naturel. Cette force étant proportionnelle, toutes choses égales d'ailleurs, à l'angle de torsion ou au nombre de degrés parcourus par un petit index dont la rotation détermine le fil métallique à se tordre, offre

offre un moyen bien simple pour évaluer une autre force qui agit en sens contraire, et fait équilibre à celle-ci.

M. Coulomb suspend successivement au fil métallique des aiguilles aimantées de différentes longueurs et de même diamètre, comme nous l'avons déjà dit, et impriment chaque fois à ce fil une torsion dont l'effet est d'écarter l'aiguille de son méridien; il continue cette torsion jusqu'à ce que l'aiguille soit arrivée à 30 degrés de distance du méridien. Puisque cette distance est la même dans les diverses expériences, on conçoit que les forces qui tendent à produire le retour au méridien étant balancées par les forces de torsion, le rapport de celles-ci déterminera celui des premières. Or M. Coulomb a trouvé qu'en employant successivement des aiguilles toujours plus courte jusqu'a une certaine limite, on avoit des forces directrices qui diminuaient à-peu-près dans le même rapport que les longueurs de ces aiguilles; mais au-dessous de la limite elles étaient plutôt proportionnelles aux quarrés des longueurs.

M. Coulomb a employé ensuite des aiguilles qui différaient à-la-fois en longueur et en diamètre, mais de manière qu'elles avoient leurs dimensions respectivement proportionnelles, c'est-à-dire, par exemple, qu'une des aiguilles

ayant un diamètre double de celui de l'autre ; sa longueur était pareillement double ; et il a trouvé qu'alors les forces directrices étoient comme les cubes des diamètres ; c'est-à-dire, comme huit est à un, dans l'exemple que nous venons de citer. La loi que suivent les forces directrices, eu égard aux dimensions de ces aiguilles, étant ainsi déterminée, il s'ensuit que si l'on connaît la force directrice d'une seule aiguille et l'accroissement de cette force relativement aux accroissemens de longueur, on pourra en déduire, par un calcul fort simple, la force directrice d'une autre aiguille d'un diamètre et d'une longueur quelconques ; et tel est l'avantage de ces formules employées par les physiciens qui savent interroger la nature, qu'elles enveloppent tous les faits d'un même genre dans un fait unique.

Les dernières expériences de M. Coulomb ont eu pour objet de déterminer la manière dont le fluide magnétique est distribuée dans l'intérieur d'une aiguille. Le raisonnement seul indique d'abord que cette distribution ne peut être uniforme : car, puisque le fluide est supposé être en repos, sa distribution doit être telle que la portion de ce fluide qui répond à chaque point de l'aiguille fasse équilibre à tout le reste. Or le point qui occupe, par exemple, le milieu

de l'aiguille a des rapports de position avec tous les autres points, fort différens de ceux d'un second point situé vers l'une des extrémités; et si l'on ajoute à cette différence de rapports les actions contraires des forces qui animent les deux moitié de l'aiguille et de plus la variation de ces forces en raison inverse du quarré de la distance, on concevra que les conditions de l'équilibre doivent changer continuellement d'un point à à l'autre, et faire varier à leur tour les densités du fluide qui, de chacun de ces points, balance les actions émanées de tous les autres points. Pour déterminer la loi de cette variation, M. Coulomb a présenté à un fil d'acier aimanté jusqu'à saturation, une petite aiguille pareillement aimantée, mobile autour de son centre à l'aide d'un fil de suspension, de manière qu'en faisant mouvoir verticalement le fil d'acier, l'aiguille répondoit successivement à différens points de la longueur de ce fil. Comme il n'y avait que ce même point qui agît bien sensiblement sur l'aiguille, les actions des autres points étant presque nulles à cause de leurs directions obliques, il ne s'agissoit plus que d'estimer l'intensité de l'action exercée par le point dont il s'agit. M. Coulomb y est parvenu en faisant osciller la petite aiguille à mesure qu'elle répondoit successivement à différentes hauteurs ou

fil d'acier et en comptant à chaque fois le nombre d'oscillations qu'elle donnoit en une minute. La fréquence de ces oscillations ou, ce qui revient au même, la vivacité de l'aiguille dépend de l'intensité de la force qui émane du point vis-à-vis duquel l'aiguille se trouve, et le calcul démontre que cette intensité se mesure par le quarré du nombre des oscillations, en sorte, par exemple, que si l'aiguille transportée successivement vis-à-vis de deux points différens donne des oscillations dont les nombres soient entr'eux comme 2 est à 3, on en conclut que les forces des deux points sont dans le rapport de 4 à 9. En partant de cette règle, M. Coulomb a trouvé que les densités magnétiques d'un même fil d'acier décroissoient rapidement de part et d'autre depuis les extrémités, de manière que sur un fil de 27 pouces de longueur et de deux lignes de diamètre, la densité étoit presque nulle depuis le cinquième pouce jusqu'au milieu. Il a reconnu de plus que la loi des densités étoit la même pour des fils de différentes longueurs et de même grosseur, pourvu que ces fils eussent plus de 8 ou 9 pouces de longueur; d'où l'on déduit immédiatement une conséquence déjà établie par les expériences précédentes, savoir, que les forces directrices de plusieurs aiguilles augmentent ou

diminuent, jusqu'à une certaine limite, proportionnellement aux accroissemens ou diminutions des longueurs.

Lorsqu'un corps exerce sur un autre corps une infinité d'actions attractives ou répulsives émanées de ses différens points, on peut toujours concevoir dans l'intérieur de ce corps un point unique tellement situé, que si toutes les molécules agissantes s'y trouvaient concentrées, l'effet total qui résulteroit de leurs actions seroit précisément le même que quand elles sont réparties dans toute la masse du corps. Dans une sphère, par exemple, dont toutes les molécules attirent en raison inverse du quarré de la distance, la somme des attractions de toutes ces molécules est la même que si toute la matière étoit réunie au centre, parce que c'est le point où il y a compensation entre les actions plus fortes des molécules situées en-deçà du centre à l'égard du corps attiré, et les actions plus foibles des molécules situées au-delà. De même, dans chacune des deux moitiés animées de forces contraires qui composent un même aimant, il existe quelque part un point appelé *centre d'action*, dont la force équivaudroit à celle de tous les molécules magnétiques distribuées dans cette partie, si toutes ces molécules alloient tout-à-coup se confondre au

point dont il s'agit. M. Coulomb s'est servi du résultat de l'expérience précédente pour déterminer les positions des deux centres d'action de différentes aiguilles, et il a trouvé que les distances de ces centres aux deux extrémités étaient en général peu considérables, et que leur rapport suivoit à-peu-près celui des diamètres.

Tout cet ensemble de faits neufs pour la plupart, remarquables par les conséquences qui en découlent, et obtenus à l'aide d'expériences aussi ingénieuses que décisives, suffiroit seul pour acquérir une gloire solide au physicien qui les a découverts et mis en évidence. Mais M. Coulomb ne s'en est pas tenu là : il a cherché à les représenter par le calcul analytique, et à les soumettre à une théorie dont les résultats fussent conformes à ceux de l'observation.

Les physiciens ont attribué pendant long-tems les effets du magnétisme à un tourbillon de matière fluide qui circulait autour des aimans, en entrant par un pôle et en sortant par le pôle opposé. A mesure qu'il se présentoit un phénomène inexplicable par un seul tourbillon, on en imaginoit plusieurs auxquels on attribuoit différens mouvemens. Le physicien modifioit à son gré cette espèce de machine suivant le besoin, et y plaçoit une roue de plus à chaque nouveau fait qui refusoit de marcher à l'aide

de l'ancienne construction ; mais c'étoit transporter, en quelque sorte dans la machine même, l'embarras dont on cherchoit à se tirer.

M. Coulomb part de l'hypothèse beaucoup plus simple, plus générale et plus féconde, de deux fluides renfermés dans le fer même, et tels que les molécules de chacun s'attirent mutuellement et repoussent les molécules de l'autre fluide en raison inverse du quarré de la distance. Tant que le fer ne donne aucun signe de magnétisme, ces deux fluides restent intimément combinés entr'eux, ou se neutralisent réciproquement ; mais dans le passage à l'état de magnétisme sensible, les deux fluides se dégagent, ou ce qui revient au même, le fluide total qui naît de leur combinaison se décompose, en sorte que l'un de ces fluides; qu'on pourroit appeler *fluide boréal*, reflue par excès dans la partie de l'aimant qui tourne vers le nord, et l'autre, qui sera le *fluide austral*, se porte pareillement par excès dans la partie qui regarde le sud. Ces fluides restent dans chaque aimant, sans jamais en sortir, et agissent par attraction ou par répulsion sur les fluides analogues d'un autre aimant ; ces attractions et répulsions, ainsi que nous l'avons déjà dit ailleurs, n'étant prises que pour de simples faits ou des résultats d'expériences, sous lesquelles

tous les autres faits viennent se ranger et dont ils forment le lien commun.

Un autre élément dont la considération doit entrer dans la théorie, c'est la résistance que le fer oppose par sa nature au mouvement interne de translation du fluide magnétique; résistance que l'on peut comparer au frottement dans les machines, et qui augmente ou diminue suivant que le fer et lui-même plus ou moins dur. M. Coulomb donne à cette résistance le nom de *force coërcitive*.

En partant des données précédentes, M. Coulomb représente par des formules analytiques les états de différentes aiguilles, compare les forces directrices qui tendent à ramener ces aiguilles à leur méridien magnétique, lorsqu'elles en ont été écartées, et les résultats de la théorie cadrent si bien avec ceux de l'expérience, qu'ils auroient pu servir à les faire deviner d'avance.

Mais un fait très-singulier, observé par plusieurs physiciens, offroit une difficulté qui, au premier coup-d'œil, sembloit renverser tout l'édifice de la théorie: car, suivant cette théorie, lorsqu'une aiguille est aimantée, le fluide boréal abonde dans toute l'étendue d'une de ses moitiés, tandis que le fluide austral se trouve de même répandu par excès dans toute la moitié

opposée. Cependant si l'on détache une partie d'une semblable aiguille, on observe qu'elle a deux pôles comme l'aiguille entière, et même que les forces qui sollicitent vers le midi une des moitiés de cette partie, sont égales aux forces qui sollicitent la moitié opposée vers le nord, tandis que la théorie paroît indiquer au contraire que cette portion détachée ne devrait être sollicitée que par une seule force dirigée vers l'un ou l'autre pôle, suivant que le fluide qui s'y trouveroit par excès, seroit le fluide boréal ou le fluide austral.

M. Coulomb a imaginé une solution très-heureuse pour concilier la théorie avec l'observation. Elle consiste à supposer que, dans une aiguille magnétique, chaque molécule ferrugineuse est elle-même un petit aimant dont le pôle nord est contigu au pôle sud d'une autre molécule et réciproquement; d'où il résulte d'abord que la série de tous ces pôles contraires qui se succèdent alternativement, commence nécessairement par un pôle nord situé à celle des extrémités de l'aiguille qui regarde le nord, et se termine par un pôle sud situé à l'extrémité opposée. Dans la moitié qui est tournée vers le nord, le pôle boréal de chaque molécule est plus fort que le pôle austral de la molécule voisine, en sorte que sa force peut être con-

sidérée comme composée de deux forces, dont l'une est équilibrée et détruite par la force contraire du pôle austral contigu, et l'autre qui dépasse le point de l'équilibre subsiste et reste en activité. Mais cet excès va en diminuant vers le milieu de l'aiguille ou il devient nul, et, passé ce terme, l'effet contraire a lieu, c'est à-dire, que la quantité de force, qui en est excès dans chaque molécule, appartient au pôle austral. On voit par là que l'aiguille est précisément dans le même cas que si chacune de ses moitiés n'étoit sollicitée que par les forces d'un seul fluide, soit boréal, soit austral. Ainsi la théorie reste la même quant au fond. Seulement l'hypothèse qui lui sert de bâse est présentée sous une autre face, et cela d'après une idée d'autant plus naturelle, qu'elle assimile chaque partie à son tout.

Cette idée est même confirmée par plusieurs expériences dont nous ne citerons qu'une seule. M. Coulomb, ayant rempli un petit tube de limaille d'acier, aimanta ce tube et trouva qu'il avoit une force directrice très-sensible: or toutes les parcelles de limailles étant ici détachées les unes des autres, chacune se trouvoit dans le même cas que si elle eût été aimantée séparément. Toutes avoient donc réellement deux pôles, et cependant leur ensemble agissoit

comme une aiguille unique, dont chaque moitié auroit été sollicitée toute entière par l'action d'un seul fluide, soit boréal, soit austral. On peut donc substituer à ces deux actions une multitude de petites actions successives et contraires, comme dans l'ingénieuse hypothèse de M. Coulomb; et il est bien probable que ce savant célèbre n'a fait ici que copier la nature, pour mieux lui dérober son secret.

Le mémoire est terminé par divers résultats d'expériences relatives à la communication du magnétisme. Ces expériences ont appris d'abord à l'auteur que la forme la plus avantageuse que l'on pût donner aux aiguilles magnétiques, étoit celle de deux espèces de triangles allongés, appliqués l'un à l'autre par leurs bases. Ces aiguilles sont connues sous le nom d'*aiguilles en flèche*. M. Coulomb a encore reconnu que le recuit des lames d'acier destinées à être aimantées, qui les rendoit le plus susceptibles de magnétisme, étoit celui d'un rouge très-sombre. Il a obtenu aussi des résultats curieux en aimantant d'abord séparément plusieurs lames d'acier de même poids, et qui avoient le même degré de recuit, puis en les réunissant successivement deux à deux, quatre à quatre, six à six, et en évaluant chaque fois la force directrice de l'ensemble, il séparoit ensuite ces lames, puis

déterminoit leurs forces directrices particulières, et enfin il les réunissoit de nouveau pour en déterminer la force directrice totale. Entr'autres observations que lui ont fournies ces expériences (1), il a remarqué que la somme des forces particulières des lames éprouvées séparément, étoit plus que double de la force du faisceau composé de toutes ces lames réunies. Nous nous bornons, pour abrèger, à indiquer ce fait que l'auteur explique d'une manière satisfaisante dans sa théorie.

De-là il passe à l'exposition du moyen qui

---

(1) Non-seulement la somme des forces directrices d'un certain nombre de lames aimantées à saturation, est plus grande que celle d'un faisceau composé de ces mêmes lames; ce qui suit nécessairement de la théorie du magnétisme : mais ce qui est assez curieux, et qui paroit un paradoxe, c'est qu'après avoir aimanté le faisceau, et mesuré sa force directrice, si l'on sépare toutes les lames sans les aimanter de nouveau, la somme des forces directrices des lames séparées sera beaucoup plus considérable que celle du faisceau. Nous avons trouvé ce rapport de la force directrice des lames séparées à celle du faisceau :: 516 : 229 pour 16 lames de 6 pouces de longueur, 9 $\frac{1}{2}$ de large, pesant chacune 382 grains : il varie suivant le nombre des lames dans un rapport dont je n'ai pas cherché à déterminer la loi, mais qui augmente avec le nombre des lames. (Note de M. Coulomb).

science les chimistes s'unissent enfin à ne faire usage que d'une même langue.

*Réflexions sur les expériences de M Van-Troost-Wich et Deiman sur la décomposition de l'eau en gaz hydrogène et oxigène par l'étincelle électrique.* – Par M. Carradori.

Les expériences des physiciens hollandois avoient au premier abord ramené M. Carradori à la doctrine pneumatique, mais après des réflexions ultérieures il entrevit des difficultés à y opposer. Il croit que ses expériences ne prouvent pas la décomposition de l'eau, au moins d'une manière décisive. Les argumens du docteur Carradori se réduisent, 1°. au phlogistique dont il soupçonne l'existence dans la matière électrique; 2°. à ce qu'il n'est pas démontré que le gaz hydrogène soit un être élémentaire, et il soupçonne dans la matière électrique un des principes de ce gaz: du moins, dit-il, la conséquence des physiciens hollandois ne sauroit être légitime *jusqu'à ce qu'on ait démontré que l'électricité ne pouvait pas dans les circonstances concourir à la formation de l'hydrogène*. On voit aisément que l'auteur ignoroit que le docteur Priestley a exclu ces difficultés en remarquant que c'est par la chaleur

que l'électricité produit ces effets, qu'on obtient même au moyen du calorique. 3°. Le docteur Carradori ajoute que les résultats que les physiciens d'Hollande obtinrent avec les acides sulfurique et nitrique ne peuvent nullement fournir des inductions applicables à la décomposition de l'eau, indépendamment du concours de quelques principes fournis par la matière électrique; mais on se rappelle que ces effets, on les produit sans le concours de la matière électrique. 4°. L'auteur nous annonce que l'abbé Fontana a tiré de l'air vital de l'eau de la Seine, et en rapelant que Schéele démontra qu'il n'y a que l'air vital de l'air atmosphérique qui soit absorbé par l'eau, il conclut que malgré les soins que les physiciens hollandois *se donnèrent* pour débarrasser leur eau de l'air qu'elle contenoit, il se peut encore que ce soit l'eau qui le fournit, mais sans se décomposer par-là: cependant, puisque les expériences exactes que l'on a faites sur la décomposition de l'eau ont donné quinze mille huit cent trente-sept pouces cubes de gaz oxigène par livre, nous ignorons absolument si c'est ce volume si énorme que le physicien de Pistoia voudrait supposer en état simplement de mélange avec une livre d'eau, par cela seul que l'abbé Félix Fontana en a tiré quelques pouces. L'auteur ajoute,

5°.

5°. que même en accordant tous les faits, et les conséquences que Deiman et Van-Troostwich en ont déduites, il manque aux expériences de ces physiciens *qualche cosa* pour qu'elles soient décisives. Voici ce qu'il y manque d'après le docteur Carradori. Les physiciens, dit-il, ont distingué deux espèces de gaz hydrogène, le pesant et le léger ; il étoit donc nécessaire, ajoute-t il, qu'ils eussent, ces physiciens, examiné avant tout la nature du gaz hydrogène qu'ils ont obtenu : car si jamais le gaz hydrogène qu'ils obtinrent n'étoit pas de l'espèce de celui qu'on tire de la dissolution des métaux, il ne pourroit certainement pas être une des parties constituantes de l'eau que l'on doit avoir décomposée. Nous croyons qu'il est inutile de rappeler ici que le gaz hydrogène pesant ne diffère du gaz hydrogène métallique que par l'azote, le carbone, et souvent le gaz acide carbonique avec lesquels il se trouve mêlé, et que l'hydrogène du gaz hydrogène pesant ne forme pas moins de l'eau avec l'oxigène, à cette différence près qu'il reste un résidu après la combustion, et qu'il se forme de l'acide nitrique par la réaction de l'oxigène sur l'azote. Cette remarque est d'autant plus inutile, qu'il n'est pas question de résidu ni d'acide nitrique dans les expériences des physiciens hollandais. 6°. Enfin

il ajoute que, puisque le docteur Priestley y trouva une espèce d'air jouissant de tous les caractères de l'air pur quant à la combustion, mais qui cependant n'est pas propre à la respiration, il falloit s'assurer si l'air vital obtenu par les physiciens d'Hollande n'étoit pas de cette espèce-là, et il ajoute encore très-à-propos que le docteur Priestley donna à cette espèce d'air le nom d'air nitreux déphlogistiqué. On trouvera ici que l'auteur oublie que l'air vital n'est qu'un, et qu'il n'y a que cette espèce d'air propre à la combustion, sans laisser de résidu; que l'air nitreux déphlogistiqué de Priestley n'est que de l'air vital qui contient de l'acide nitrique; que s'il est propre à la combustion, c'est qu'il doit l'être, parce que c'est du gaz oxigène, et que l'acide nitrique dont il est souillé ne s'y oppose pas; et enfin, on en conclura que si l'air nitreux du docteur Priestley n'est pas propre à la respiration, ce n'est pas par une qualité délétère intrinsèque qu'il tue les animaux, mais bien par l'acide nitrique qu'il contient et qui agit sur leurs poumons.

*Lettre de M. Giobert sur la production d'une huile dans la distillation de l'acide muriatique oxigéné, et sur d'autres sujets de chimie.*

On a rendu compte (*Annales de Chimie*,

*tom. X, page* 3) de mes expériences sur l'huile qui se fait voir dans la distillation de l'acide muriatique oxigéné. Dans la suite de cette lettre, je rappelle l'influence de l'oxigène sur la matière colorante et l'extractif des végétaux annoncée par M. de Fourcroy, et j'en réclame la découverte. Mais M. de Fourcroy ne connoissoit certainement pas mon ouvrage, qui a remporté le prix à la société royale d'agriculture de Turin, le *Giornale scientifico*, et les *Thèses ex universâ philosophiâ* publiées par M. le professeur Vassalli, que je cite comme renfermant les détails des expériences qu'il a déjà publiées sur ce sujet. J'ajoute ensuite que je suis parvenu, au moyen de l'acide muriatique oxigéné, à rendre aux anciens tableaux le coloris qu'ils avoient en sortant de la main du peintre. Mon procédé est cependant encore sujet à des difficultés que je ne désespère pas de vaincre, mais que je n'ai pu surmonter jusqu'à présent.

### *Mémoire sur une nouvelle écorce fébrifuge*, par M. Crell.

L'écorce dont il s'agit est le *cortex Angusturæ*. On ne connoît pas la plante qui la fournit; on soupçonne seulement qu'elle nous vient de

l'Amérique méridionale. Gmelin dit qu'on l'ap-
pelle à la Floride *cortex Angustinus ;* mais
M. Heyer, d'après une lettre de MM. Hewe
et Wiliams, médecins à l'île de la Trinité, croit
que c'est la *magnolia glauca* de Linné. Nous
venons d'apprendre de Londres que l'on croit
maintenant que c'est la *brucea dissenterica.*

L'alcool, que l'on verse dans une infusion
de cette écorce, y précipite de l'extrait qui a
l'apparence d'une poudre.

L'extrait mêlé avec de la potasse se dissout
en partie dans l'eau; ce qui reste se dissout par
l'ébullition, et en l'évaporant, on obtient de
l'extrait tout pur, qui à tous égards ressemble
à l'extrait de quinquina. Une demi once d'ex-
trait réduite à siccité a donné 50 gros, *et ceux-*
ci ont fourni par la combustion 25 gros de
cendres avec des traces de carbonate de potasse:
le reste n'étoit que de la chaux, que l'on croit
combinée avec de l'acide tartareux.

Une demi-once de poudre avec l'eau froide
donna 40 gros d'extrait.

Quatre onces de poudre ont donné par l'é-
bullition avec de l'eau une once trois quarts
d'extrait qui n'étoit pas si amer que l'extrait
premier, et cependant plus amer que l'extrait
fait à froid.

La poudre bouillie avec une dissolution de

carbonate de potasse n'a produit aucune effervescence.

De la viande que l'on conserva dans une décoction d'écorce parut se conserver plus longtems que dans celle du quinquina.

Aux expériences annoncées ici par M. Crell, nous ajouterons, d'après le docteur Brande, que l'écorce dont il s'agit, distillée avec de l'eau, fournit de l'huile éthérée : six livres d'écorce en donnent deux gros ; par la trituration avec de la chaux, ou de la potasse, ou de la soude, il se dégage de l'ammoniaque, et ce mélange distillé avec de l'alcool fournit du carbonate ammoniacal.

Quatre onces d'écorce placées dans une chausse sur laquelle on verse de l'eau bouillante jusqu'à ce que la liqueur passe décolorée et insipide, donnent par l'évaporation 13 gros et un scrupule d'extrait, et ces 13 gros en contiennent deux de résine. C'est la manière dont on prépare maintenant à Londres l'extrait de l'écorce dont il s'agit dans le mémoire de M. Crell.

### *Sur le mouvement singulier de certains corps sur l'eau*, par M. Brugnatelli.

Le docteur Brugnatelli avoit déja réfuté,

conjointement avec Volta, l'hypothèse de Romieu qui supposoit que le mouvement des corps sur l'eau n'est qu'un phénomène électrique. Il établit ici la cause de ce phénomène qui dépend d'une humeur très-subtile jettée par les molécules des corps qui se meuvent, et qui s'élance contre la surface de l'eau. L'auteur a fait l'expérience suivante qui lui paroît décisive. Il a pris différens corps qui n'ont pas la propriété de se mouvoir sur l'eau; il les imbiba d'esprit recteur ou huile essentielle tirée d'autres végétaux aromatiques, et lorsqu'il jettoit sur l'eau ces corps, ils marquoient le même mouvement que d'autres qui se meuvent naturellement. M. Brugnatelli donne ensuite l'énumération des différens corps auxquels il reconnut cette propriété, et on remarque que ce sont toujours des différentes parties des plantes aromatiques. Dans le *laurus campsora* toutes les parties ont cette propriété, sans même en excepter les bourgeons verds.

*Lettre de M. l'abbé Vassalli à M. Brugnatelli.*

L'auteur annonce une suite d'expériences qu'il a commencées sur l'électricité des différens corps en tombant sur la plaque d'un électromètre de son invention et qu'il ne décrit pas.

Il annonce seulement qu'au lieu de paillettes il y a dans son éléctromètre des feuillets d'or, et qu'il indique 20 degrés par chaqúe degré de l'électromètre de Saussure; il seroit conséquemment 20 fois plus sensible. Dans ses expériences, il examine le poids du corps qu'il fait tomber sur la plaque et la qualité de l'électricité qui se produit. Le chocolat et la cire à cacheter au poids de $\frac{1}{384}$ degrés donnèrent de l'électricité sensible en raclant avec un couteau d'or ce poids d'une plus grande masse. Si c'est avec de l'or qu'on racle les corps que l'on examine, l'électricité est en plus, quel que soit le corps; l'argent et les autres substances métalliques donnent de l'électricité différente, et cette différence ne tient pas moins à la qualité ou nature des corps qu'à leur figure et à la manière dont on les détache de leur masse. Les métaux changent par leur oxidation de leur qualité électrique. De la limaille métallique donne de l'électricité en plus, les oxides en moins. Le mercure seul fait une exception à cette règle; coulant il donne de l'électricité en moins, tandis que l'oxide mercuriel rouge donne de l'électricité en plus. Le verre, la cire à cacheter, le soufre donne de l'électricité en moins, quoique ces corps donnent, comme on le sait, une électricité opposée, lorsqu'ils sont dans leur entier.

La farine, le pain et le blanc d'œuf séchés et réduits en poudre donnent de l'électricité en plus. L'auteur a donné dans la suite une plus grande étendue à ses recherches, et il en a présenté le détail à l'académie royale des sciences de Turin : nous les ferons connoître à nos lecteurs.

### *Sur la détonation du nitrate de potasse,* par M. Carradori.

L'auteur cherche à établir que dans la détonation du nitrate de potasse l'hydrogène n'a aucune part, et que ce n'est que l'effet de la réaction du gaz oxigéné sur le phlogistique du charbon ou d'autres combustibles qu'on mêle au nitrate de potasse ; il nie qu'il se dégage de l'hydrogène de ces substances, et dit qu'il ne s'enflamme point par sa combinaison avec l'oxigène. Il soutient que c'est le gaz oxigéné du nitrate de potasse qui réagit directement sur le phlogistique du charbon, et se combine avec lui, comme l'avoit déjà dit M. de Fourcroy.

### *Lettre de M. Crell au docteur Brugnatelli, sur différens sujets de chimie.*

M. Crell annonce l'analyse que M. Viegleb a faite d'une espèce de charbon de terre apparent

qui n'est point propre à la combustion. On le trouve à Liebschwitz : deux onces de cette matière contiennent,

| | |
|---|---|
| Silice.................... | 2 gros 10 grains. |
| Alumine................ | 12 |
| Carbonate de chaux..... | 10 |
| Fer..................... | 5 |

Cette matière s'approche du charbon de terre de Rive décrit par M. Guiton.

M. Vestrumb a donné l'analyse de l'*adularia pini* blanche transparente. 100 parties en contiennent,

| | |
|---|---|
| Baryte.......................... | 2,000 |
| Fer.............................. | 1,400 |
| Silice........................... | 62,500 |
| Alumine........................ | 17,500 |
| Chaux.......................... | 6,500 |
| Magnésie...................... | 6,000 |
| Eau............................. | 0,250 |
| Total.................. | 96,150 |
| Perte.............. | 3,850 |

Hoffmann a trouvé de l'acide phosphorique dans le résidu de la distillation de l'éther sul-

furique : l'acide sulfurique étoit très-pur ; il n'admet pas l'acide phosporique dans l'alcool, et pense que c'est un produit de la décomposition de ce dernier.

Tuthen soutient qu'en traitant, par voie séche, du muriate de soude avec le sulfate de fer, on fait du sulfate de soude.

Wedgvood examina un sable qu'on apporte de la nouvelle Hollande, et puisqu'il se dissout dans l'acide muriatique et se précipite par l'addition de l'eau, il croit que c'est une espèce de terre inconnue. Crawford a trouvé une nouvelle espèce de gaz hydrogène sulfurique qui ne contient point de soufre.

M. Crell annonce la réduction de la baryte par MM. Tondy et Ruprecht.

### *Extrait d'une lettre de M. Crell à M. Delamétherie.*

M. Brugnatelli annonce, par cette lettre tirée du Journal de Physique, la métallisation de la magnésie, de la silice et de l'acide boracique opérée par MM. Ruprecht et Tondy. Les lecteurs connoissent maintenant les faits qui ont donné lieu à l'annonce de cette découverte.

*Dissertation sur le platine, dans laquelle on démontre que ce métal étoit connu des anciens*, par le R. P. Cortinovis.

Les minéralogues et les chimistes de ce siècle ont reconnu d'une voix unanime un nouveau métal dans le platine. Les chimistes et les minéralogues ont tort : le platine étoit connu des anciens; on en a trouvé en Asie, en Europe et même en Afrique, s'il est vrai que l'Atlantide étoit une île attachée à cette partie de la terre. On en faisoit usage et on l'estimoit même beaucoup jusqu'au tems de l'empereur Justinien, époque fixée par l'auteur, à laquelle on en perdit presque la mémoire. Le R. P. Cortinovis tâche d'établir dans la première partie de son Mémoire, que les anciens ont connu un trosième métal parfait qui ne pouvoit être l'or ni l'argent ; et il fait voir dans sa seconde, que le métal connu des anciens jouissoit des propriétés que les modernes ont reconnues dans le platine, ensuite que le métal des anciens ne pouvoit être que notre platine, et qu'il ne pouvoit être un alliage métallique. Le platine étoit connu des anciens sous le nom d'*electrum*, et le père Cortinovis rapporte nombre d'argumens tirés de la bible et des

anciens historiens de la nature, de l'art, et même des poëtes, sur-tout d'Homère. Il est à regretter que ce Mémoire n'ait pas été connu du célèbre auteur de la *Minéralogie Homérienne*.

*Addition au Mémoire précédent*, par le même.

L'auteur rappelle ici le passage suivant de Claudien. *de raptu Proserpinæ*, lib. I, v. 164, qu'il avoit oublié :

> Atria cinxit ebur, trabibus solidatur ahenis
> Culmen, et in celsas surgunt electra columnas

Des colonnes de karabe, dit l'auteur, ne peuvent être imaginées, pas même par des poëtes, et il croit que le mot *electra* exprime ici une substance métallique, dont il y avoit deux colonnes dans le temple de Salomon.

## *Sur l'influence de la lumière solaire dans le blanchiment de la cire*, par M. Senebier.

De la cire jaune hermétiquement fermée entre deux lames de verre pour ôter le contact de l'humidité, a été exposée au soleil par l'auteur séparément ; il répéta la même expérience en conservant la cire à l'obscurité. Celle qu'il exposa au soleil fut blanchie, et celle tenue à l'obscurité resta jaune. La température étoit

la même dans les deux expériences. De la cire jaune exposée sur un verre au soleil, de façon que la lumière tomboit immédiatement sur la cire, a été blanchie, mais moins promptement que dans l'expérience précédente. La cire placée de la même manière à l'obscurité n'a pas changé de couleur ; enfin la cire jaune mouillée, exposée à l'action du soleil, se blanchit plus lentement. M. Senebier en conclut que ce n'est que par sa propre action que le soleil blanchit la cire, que l'humidité de la rosée ne contribue en rien au blanchiment ; et que pour blanchir la cire il suffit de la réduire en rubans très-déliés et de l'exposer au soleil.

Le docteur Brugnatelli remarque ici qu'il avoit proposé l'acide muriatique oxigéné pour le blanchiment de la cire dans le tome XVII de sa *Bibliotheca physica :* ce chimiste ignoroit donc que M. Bertholet avoit démontré, long-tems avant, l'action de cet acide dans le blanchiment de la cire, et que d'après les essais de ce chimiste M. de Born en avoit dressé un établissement en grand à Vienne.

### *Idées sur la formation des granits*, par M. de Razoumowski.

L'auteur range avec M. Walérius parmi les

granits toute pierre en masse composée de grains et même les pierres granitiques à feuilletes ou *gneiss* des allemands, qu'il regarde comme des modifications du granit. Les granits ne sont qu'un assemblage de cristaux ; la cristallisation suppose d'avance la dissolution de la matière dans un fluide aqueux ; il suit de-là que les granits, tout de même que les autres pierres dont la formation ne date pas d'une époque très-ancienne, sont formés par l'eau. Les recherches que fait l'auteur sur le fluide qui peut avoir opéré cette dissolution, lui persuadent que c'est l'acide spathique. Ce n'est cependant, dit l'auteur, qu'une conjecture, mais du moins il lui paroît démontré que toutes les montagnes du globe ont été formées par un fluide ; et le fluide qui a formé les montagnes primitives, dit-il, étoit absolument différent de tous ceux que nous connoissons maintenant dans la nature, et de tous ceux qui ont fait naître les montagnes postérieures, par rapport à leur origine, des montagnes primitives.

*Sur les effets chimiques de la lumière sur les hautes montagnes*, par M. de Saussure.

On a rendu compte de ce Mémoire dans l'extrait qu'on a donné de ceux de l'académie

royale des sciences de Turin. *Ann. de Chimie, tome X, page* 153.

*Sur l'uranite de M. Klaproth*, par le révérend père Cortinovis.

Puisqu'on a donné le nom d'*uranus* à la plus haute des planettes qu'Herschel a découverte, l'auteur voudroit que le nom d'uranite fût consacré au plus précieux des métaux, qui, selon lui est le platine. Il se persuade que parmi les régules que nous ont fait connoître Ruprecht et Tondy, il pourroit bien se trouver le platine ou l'*electrum* des anciens. Il soupçonne que les incendies dont parle Lucrèce ont été l'opération en grand de la nature, par laquelle on a tiré la grande quantité d'*electrum* qu'il y avoit en Syrie au tems de David.

*Sur les prétendus nouveaux régules métalliques*, par M. Jaquin le fils.

L'auteur annonce que ces prétendus régules ont été examinés dernièrement par M. Thiauski; et qu'ils ne sont que le *siderum* de Bergman ou du phosphate de fer.

*Description de l'eudiomètre à gaz hydrogène*, par M. Volta.

L'eudiomètre de M. Volta est connu de tous

les physiciens; mais après l'invention de cet instrument l'auteur y a fait des additions si considérables, qu'on peut maintenant, tel qu'il le décrit dans ce Mémoire, le regarder entièrement réduit à sa perfection. Cet appareil sert en même tems aux expériences dans lesquelles on enflamme les gaz oxigène et hydrogène dans quelque proportion que ce soit, et à l'analyse de ces gaz. L'auteur apprend ensuite par des expériences le moyen d'en faire usage. Il n'est pas possible de faire reconnoître cet appareil sans le secours des planches.

*Réflexions sur l'acide muriatique oxigéné employé comme photomètre*, par M. Brugnatelli.

On sait que la lumière décompose l'acide muriatique oxigéné en dégageant son oxigène. M. de Saussure, en supposant que la décomposition de l'acide soit relative à l'intensité de la lumière, tâcha d'en dresser un instrument dont l'usage seroit de mesurer l'intensité de la lumière, et il l'appela *photomètre*. L'acide muriatique oxigéné ne paroît pas propre à l'auteur pour remplir le but auquel M. de Saussure le propose. 1°. Cet acide ne contient pas constamment la même quantité d'oxigène, et il est impossible d'obtenir cet acide constamment identique:

identique; car les matières mêmes dont on se sert pour le faire y apportent des changemens considérables. 2°. L'acide muriatique oxigéné contient, à l'ordinaire, du gaz acide carbonique. 3°. L'oxigène est très-peu adhérent à l'acide, et il se sépare même au moyen d'une simple pression de l'atmosphère et par l'action du calorique. 4°. Enfin il se dégage d'autres fluides aériformes de l'acide muriatique oxigéné qu'on expose à la lumière.

*Effets d'une lithologie du Vésuve*, par M. le chevalier Gioeni.

Cet essai n'est que le discours préliminaire placé à la tête du savant catalogue des productions volcaniques du Vésuve, que le chevalier Gioeni vient de publier. Cet ouvrage ne se trouvant pas dans le commerce, le docteur Brugnatelli a formé le projet de le donner à ses lecteurs.

*Essai sur les principes et les vertus de la calaguala*, par M. Carminati.

La calaguala est la racine d'une plante qu'on porte depuis quelques années en Europe de la province de Quito dans le Pérou, et dont

pieds et demi, composé de couches de deux pouces de hauteur. Cette pierre est couleur rose tendre, transparente, sa cassure feuilletée; elle reçoit un beau poli ; observée d'un côté elle réfléchit la couleur rouge, tandis que de l'autre elle paroît bleue. Elle décrépite au chalumeau et enfin se fond. Le borate de soude la dissout avec effervescence; elle ressemble beaucoup à l'adularia. L'auteur l'appelle spath saphir.

4e. L'acide sulfurique du commerce contient souvent de l'acide nitrique. Pour s'assurer de la présence de cet acide, le docteur Brugnatelli propose d'y approcher une paille imbibée de carbonate ammoniacal, autour de laquelle il se forme un nuage blanc, s'il se trouve de l'acide nitrique dans l'acide sulfurique que l'on examine. Le phénomène n'a pas lieu lorsque l'acide sulfurique est pur; il en arrive de même, à la vérité, lorsque ce dernier contient de l'acide muriatique, mais on ne trouve pas d'acide muriatique, dit l'auteur, dans l'acide sulfurique du commerce.

## *Lettre écrite à M.* Seguin, *par M.* Giobert, *de l'académie royale des sciences de Turin.*

17 Décembre 1791.

Je ne suis pas étonné du résultat que messieurs Fourcroy et Vauquelin ont obtenu en analysant le calcul intestinal d'un cheval. Il y a quatre ans qu'au manège du roi il mourut beaucoup de chevaux. M. Brugnone, vétérinaire célèbre, chargé des soins de ces chevaux, en disséqua plusieurs, et trouva constamment dans leurs intestins des calculs. Il me chargea d'en faire l'analyse, soupçonnant que dès qu'on connoîtroit la nature de ces caculs, on réussiroit peut-être à remédier à cette maladie qui alors menaçoit tous les chevaux du manège. J'ai analysé ces calculs, et j'ai trouvé qu'ils étoient composés d'acide phosphorique, d'acide sulfurique, d'ammoniaque, de magnésie, d'alumine, d'oxide de fer, et de petites pierres écailleuses qui n'étoient que de la silice, liés ensemble par du gluten animal. Leau bouillante a dissous environ la troisième partie du poids de ces calculs; du moins 1200 gros traités

avec de l'eau ont donné un résidu de 778gr.; l'eau en a conséquemment dissous 442. J'ai fourni les résultats de cette analyse à M. Brugnone, et lui ai dit que je soupçonnois que ces calculs pouvaient bien provenir de l'eau que buvoient les chevaux ; qu'il y avoit peut-être au fond de l'eau de l'argile qui la troubloit lorsqu'on l'agitoit, et conséquemment que dans cette eau il y avoit alors de l'argile en état de suspension. On a fait attention à cette circonstance, et depuis je n'ai plus entendu parler de calculs dans les chevaux du manège. Ainsi je ne crois pas que la magnésie soit le produit de l'économie animale; les alimens peuvent très-bien en fournir, car on donne très-souvent aux chevaux du foin chargé de terre argilleuse, soit par des inondations, des arrosemens, soit aussi parce qu'il végète dans des terrains bourbeux. Au reste, j'ai nombre d'espèces différentes de ces calculs, et je vais en examiner bien d'autres. Il y a long-tems que je m'occupe des recherches sur l'analyse des concrétions pierreuses de l'alumine, mais j'ai obtenu des résultats si variés, que je ne crois pas qu'on puisse rien établir de fixe sur ce point. Les calculs de la vessie qui n'ont donné que de l'acide lithiatique à Schéele, Bergman et Guiton, m'ont donné souvent du phosphate calcaire et de la silice;

j'en ai qui ne sont que de la silice pure. A une nombreuse collection de calculs de tout genre que j'avais ramassés moi-même, j'en ai ajouté dernièrement une très-nombreuse qui étoit de feu M. Buzzani ; elle contient environ six mille pierres, et j'ai, je crois, le plus joli choix qu'on puisse avoir ; je donnerai certainement un jour un ouvrage fort étendu sur ce sujet; mais il faut, je crois avoir sous les yeux les détails des symptômes singuliers qui ont accompagnés la maladie causée par ces pierres, et c'est ce que je tâché en ce moment de me procurer.

M. Rossi, chirurgien, vient de publier à l'académie un mémoire dans lequel il fait connoitre quelques erreurs de Haller sur le passage du fluide qui remplit la vésicule du fiel. Ce mémoire répand beaucoup de lumière dans la physiologie. Ce jeune chirurgien, qui ne fait que d'achever ses études, nous a donné des injections lymphatiques qui surpassent de beaucoup celles de Mascagni.

*P. S.* Il vient de paroître un mémoire fort étendu sur la laine, la soie, le fil et le coton considérés comme objet de l'art du teinturier, dans le deuxième volume des mémoires de l'académie de Manchester.

*Extrait d'une lettre de* M. VANMONS, *apothicaire à Bruxelles, et membre de plusieurs académies, à* M. SCHRADER, *à la manufacture d'indienne, près de Colmar.*

JE vous prie de dire à M. J. M. Haussmann, 1°. que j'ai trouvé que lorsqu'on décompose du muriate oxigéné de mercure au moyen de l'ammoniaque, il ne produit point de muriate de cet alcali, mais que l'ammoniaque est décomposée, que son azote forme de l'acide nitrique qui se combine avec l'acide muriatique et produit l'eau régale (1).

2°. Que j'ai fait un grand nombre d'autres expériences sur la décomposition de l'ammoniaque par l'oxigène des oxides métalliques, et qu'il en trouvera les détails dans un des prochains cahiers du Journal de Physique français.

3°. Que M. Kestéleya d'Amsterdam m'ap-

(1) Le précipité qui se forme est une combinaison d'oxide de mercure, d'acide muriatique et d'ammoniaque; de sorte que l'ammoniaque n'est pas détruite en entier. (Note de C. L. Berthollet.)

prends que M. Kels détruit le principe astringent au moyen du charbon; que des infusions de garance, de safran, de syrop noir, la dissolution d'indigo dans l'acide sulfurique, etc., sont ainsi parfaitement décolorées et rendues clair comme de l'eau. M. Vestrumb se propose de tirer de ces expériences des conclusions qui renverseront entièrement la nouvelle théorie, etc.

Voici le procédé pour tirer l'eau-de-vie de carottes, que je vous ai promis.

On fait bouillir dans 216 quartiers (mesure de Saxe) d'eau pure, 2112 livres de carottes, jusqu'à ce qu'elles soient réduites en pulpe, et et on en exprime le jus.

On fait bouillir ce jus pendant cinq heures avec un peu de houblon; on coule le tout encore chaud dans une cuve, et quand la chaleur du bouillon est descendue au quinzième degré de Réaumur, on y ajoute six quartiers de levûre.

Dans un été médiocrement chaud la masse fermente pendant 48 heures.

Quand elle a déposé sa lie, on y ajoute 48 quartiers du même jus non fermenté et un peu échauffé.

Par cette addition la liqueur remonte à 15 degrés et fermente de nouveau pendant 24 heures.

Quand sa lie est précipitée, on met la liqueur en tonneau. Cette opération produit encore une fermentation qui dure 3 jours.

Il est nécessaire que le laboratoire soit constamment entretenu à 6 ou 7 degrés de température.

En distillant cette liqueur on obtient 200 quartiers d'esprit premier qui fournissent par la rectification 48 quartiers d'esprit ardent; le marc d'expression de la plupe pèse environ 672 livres; réuni aux herbes des racines, il fournit une excellente nourritnre pour les porcs.

---

# OBSERVATIONS

## *DE M. CHARLES BARTHOLDI,*

### *Sur la Garance.*

J'AI versé dans une forte décoction de garance, faite avec des racines grossièrement concassées, de l'eau de chaux récemment préparée, jusqu'à ce qu'il ne se formât plus de précipité; ayant décanté l'eau surnageante, j'en ai traité une partie avec l'acète de baryte qui l'a troublée; il s'est déposé après quelque tems une poudre que j'ai prise pour du sulfate de baryte; une autre partie lentement évaporée à

présenté des pellicules cristallines qui m'ont paru être du sulfate de chaux.

Le précipité obtenu de l'eau de chaux avec la décoction de garance, étoit d'une couleur rouge foncée; après l'avoir bien ramassé et séché sur du papier gris, j'en ai pris un gros et l'ai saturé avec du vinaigre distillé, en excès; il s'est dégagé, avec une légère effervescence, du gaz acide carbonique; et filtrant la solution, il s'est trouvé un residu de 23 grains: il ne se dissolvoit plus dans l'acide acéteux, mais en le faisant bouillir dans une chopine et demie d'eau distillée pendant quelques minutes, il a été entièrement dissous. La solution retenoit une couleur rougeâtre et avoir toutes les propriétés d'une solution de sulfate de chaux. L'acide oxalique a prouvé la présence de la terre calcaire, et l'acétite de baryte celle de l'acide sulfurique. J'ai aussi décomposé une autre partie de ce même résidu avec de la potasse et j'en ai retiré du sulfate de potasse, et la terre séparée étoit calcaire.

Quelques cristaux de carbonate n'ont produit aucun changement apparent dans la solution acéteuse; mais en élévant la température et en faisant bouillir la liqueur pendant quelques minutes, il se dégageoit avec une grande effervescence du gaz acide carbonique, et il se

formoit en même-tems un précipité abondant; lequel bien ramassé et séché se comportoit à tout égard comme la magnésie blanche; mais je ne pouvois pas le débarrasser entièrement de parties colorantes qui étoient intimément adhérentes, sur-tout à celui que j'avais fait par la potasse caustique, lequel étoit beaucoup plus coloré que celui que j'avois précipité par le carbonate de potasse.

J'ai mis dans une décoction de garance du muriate de baryte; elle s'est troublée et a déposé un sulfate de baryte mêlé avec des parties colorantes.

J'ai mêlé une partie de cette décoction avec du muriate de chaux; elle s'est troublée, et en quelque tems il s'est déposé du sulfate de chaux coloré.

Comme je ne pouvais pas apprécier la quantité de sulfate de magnésie contenu dans la décoction de garance et décomposé par l'eau de chaux, puisque les parties colorantes étoient trop combinées avec le précipité et ne se laissoient pas séparer, je me suis servi d'une solution de sulfate de magnésie très-pur avec laquelle j'ai précipité une certaine mesure de l'eau de chaux. J'ai marqué la quantité nécessaire pour décomposer l'eau de chaux; alors j'ai pris la même mesure de l'eau de chaux, et je

l'ai décomposée avec une décoction de garance, j'ai trouvé que 50 grains de sulfate de magnésie décomposent autant d'eau de chaux qu'une décoction d'une once de garance, mais il se peut aussi que les parties colorantes, qui se précipitent en même-tems, contribuent a augmenter la quantité de l'eau de chaux décomposée.

Il seroit très-inutile de rapporter toutes les expériences que j'ai faites pour me convaincre de la présence du sulfate de magnésie dans la garance : je crois que celles que j'ai citées suffiront pour la prouver indubitablement.

---

## *Premier Rapport des expériences faites d'après M. l'abbé* Spalanzanni, *sur la génération des Grenouilles.*

Lu à la Société Philomatique, dans la séance du 7 Janvier 1792;

Par MM. Berlinghieri, Silvestre, Robilliard et Brognart.

La société nous a chargés messieurs Berlinghieri, Sylvestre, Robilliard et moi, de répéter les expériences de M. l'abbé Spalanzanni. Nous venons lui rendre compte de nos travaux

pendant 1791. Les faits que nous avons vérifiés et les résultats que nous avons obtenus seront l'objet de ce rapport qui paroîtra sans doute plus intéressant par le degré de certitude qu'il donnera aux assertions de M. l'abbé Spalanzanni dont plusieurs naturalistes sembloient encore douter, que par la quantité de faits nouveaux qu'il pourra lui offrir, la vérification des expériences de ce physicien ayant été l'objet principal de la mission qu'elle a donnée à ses commissaires.

Nous n'avons fait nos expériences que sur une espèce de grenouille, la *rana esculeuta* (Lin.), la grenouille commune (Lacépède): ce n'étoit point la même espèce que celle de Spalanzanni; mais cet auteur ne l'ayant point déterminée d'une manière systématique, nous n'avons pu savoir quelle espèce il a parlé. Avant de commencer le détail de nos expériences, nous devons rappeler ici les principales de M. Spalanzanni, le but dans lequel il les a faites et les conclusions qu'il en a tirées.

M. Spalanzanni a voulu prouver plusieurs points de théorie.

1°. Que les œufs des grenouilles n'étoient point fécondés par le mâle dans l'intérieur du corps de l'animal, ni de la même manière que dans la plupart des autres animaux, ni par cette

carnosité rugueuse du pouce du mâle appliquée sur la poitrine de la femelle pendant l'accouplement, ainsi que l'ont prétendu quelques auteurs.

2°. Que les fœtus préexistoient à la fécondation, et que les prétendus œufs de la grenouille n'étoient que de véritables fœtus non encore animés par la semence du mâle.

3°. Que l'accouplement n'étoit point nécessaire à la fécondation, et que l'on pouvoit imiter cette opération de la nature en touchant les œufs avec la liqueur séminale du mâle.

Pour prouver ces trois opinions, M. Spalanzanni a fait une grande quantité d'expériences. Premièrement il a examiné avec soin les grenouilles pendant leur accouplement, et n'a reconnu aucun contact immédiat entre les organes mâles et femelles; au contraire il a vu que les œufs étoient arrosés par la liqueur séminale du mâle, a mesure qu'ils sortaient de l'utérus de la femelle: il a vu que la femelle séparée du mâle dans ce moment ne pondoit plus que des œufs stériles. Il a mis des caleçons aux mâles et s'est opposé ainsi à la fécondation des œufs. Secondement, ayant examiné avec soin les œufs de grenouilles, il a vu que c'étoit ce point noir qui se développoit en forme de têtard, et non le têtard qui sortoit du point

noir ; il en a conclu que le point noir étoit l'embryon du tétard mis en mouvement par la liqueur séminale du mâle.

Troisièmement enfin il a arrosé des œufs de grenouilles avec des doses de liqueur séminale plus ou moins fortes, et a constamment obtenu des tétards.

M. Spalanzanni a conclu de ces trois corps d'expériences, 1°. que les œufs de grenouilles étoient fécondés au dehors de l'animal ; 2°. que ces œufs n'étoient que de véritables embryons de grenouilles privés de vie ; 2°. que les prétendus œufs pouvaient être fécondés artificiellement.

Nous allons rapporter les expériences que nous avons faites sur ces mêmes objets : passant rapidement sur celles qui nous ont donné les mêmes résultats, nous ne nous arrêterons que sur celles dont nous ne croirons pas pouvoir tirer les mêmes conclusions que M. l'abbé Spalanzanni.

## §. I. *Expériences sur l'accouplement et la ponte des grenouilles.*

Dans l'accouplement des grenouilles, ainsi que l'ont dit Rœsel et plusieurs autres auteurs, le mâle passe ses pates antérieures sous les aisselles de la femelle, et vient les rejoindre sur

la

la poitrine en y appliquant la carnosité rugueuse de ses pouces; il y est si solidement fixé, qu'il faut beaucoup de peine pour lui faire lâcher prise; et cette action est tellement inhérente aux muscles du bras dans ce moment, que les bras du mâle, séparés de sa femelle et n'embrassant plus rien, restent dans la même situation pendant quelques instans.

La durée de l'accouplement est très-variable; quelquefois il n'est que de vingt-quatre heures. Nous avons eu des grenouilles accouplée pendant plus de vingt jours : elles ne prennent alors aucune nourriture.

Cette animal, pendant tout le tems qu'il est ainsi fixé sur le dos de sa femelle, ne fait rien pour la fécondation; il paroît attendre dans cette situation le moment de la ponte, afin d'arroser avec sa liqueur féminale les œufs à mesure qu'ils sortent. Tout ce qu'il peut faire, c'est de hâter et d'aider la ponte par la pression qu'ils exerce sur le ventre de sa femelle.

A l'instant où les œufs s'échappent de l'utérus, dit Rœsel; on voit une vapeur blanchâtre qui, partant de l'anus du mâle, enveloppe les œufs qui sont alors fécondés.

L'abbé Spalanzanni dit avoir vu pareillement une pointe peu longue qui sortoit proche

l'anus du mâle et versoit une petite liqueur limpide sur les œufs de grenouille mise à sec.

Ces observations très-intéressantes sont de fortes preuves de la fécondation extérieure. Nous eussions bien voulu les vérifier, mais nous ne pûmes y parvenir : la ponte du *rana esculenta* est si prompte, que nous ne pouvions être à tems pour la saisir. Nous passâmes quatre jours et quatre nuits à examiner avec attention une douzaine de grenouilles accouplées, sans pouvoir rien appercevoir de satisfaisant.

Durant la première et la seconde nuits, aucune grenouille ne pondit. Le matin nous étions sept observateurs à l'entour de ces grenouilles; une d'entr'elles pondit dans un instant si court, que personne ne l'apperçut.

La quatrième nuit s'annonça d'une manière plus heureuse. Vers sept heures du soir, quelques œufs, que nous apperçûmes dans le bocal où étoit une grenouille accouplée, nous faisoient penser que la ponte totale n'étoit pas éloignée. Nous l'examinâmes avec soin, la lumière que nous étions obligés d'employer inquiéta probablement cet animal, car il fut très-long-tems avant de pondre le reste de ses œufs. Enfin ce moment arriva; mais dans cet instant le mâle et la femelle s'agitèrent dans l'eau si

ortement, qu'il nous fut impossible de rien istinguer.

Une autre grenouille, que nous saisîmes peu près dans le milieu de sa ponte, s'arrêta dès ue nous voulûme l'observer avec la lumière ; nise à sec, elle se désaccoupla.

Tous ces faits nous confirmèrent dans l'opiion que l'espèce que nous examinons n'étoit oint celles de M. l'abbé Spalanzanni ; car l'aueur italien assure qu'il est très-facile de voir e mâle arroser les œufs qui sortent pendant ne ponte qui dure environ une heure.

Nous nous consolâmes un peu de la nonéussite de nos observations en lisant dans Rœel qu'il avoit passé bien des nuits pendant plusieurs années, avant d'être parvenu à voir clairement la ponte du *rana esculenta* accouplé.

Ne pouvant prouver d'une manière directe a fécondation externe des œufs de grenouilles; ous employames les moyens indirects.

Au bout de plusieurs jours d'accouplement, ous retirâmes un mâle d'avec sa femelle et aissâmes pondre celle-ci dans un vase séparé ; es œufs furent constamment stériles.

Nous mîmes des caleçons de taffetas à des nâles de grenouilles accouplés ; leurs femelles ondirent et les œufs furent constamment stériles.

Ces expériences nous prouvoient suffisam-

ment que non-seulement les œufs n'étoient point fécondés par les pouces rugueux du mâle, mais encore qu'ils l'étoient en dehors du corps de l'animal.

Cette opinion de la fécondation par les pouces du mâle a été celle de plusieurs naturalistes; elle étoit pareillement adoptée par un naturaliste très-connu et correspondant de la société : il l'abandonna facilement en assistant à nos expériences.

## §. II. *Des fécondations artificielles.*

Nous avons répété presque toutes les expériences que M. l'abbé Spalanzanni a faites sur les grenouilles; mais comme elles *tendent* à un même but, nous nous bornerons ici à rappeler les principales.

Ayant séparé deux grenouilles accouplées depuis plusieurs jours, nous retirâmes de l'utérus de la femelle des deux masses d'œufs qui y étoient contenus, et les divisâmes en trois portions.

Nous ouvrîmes ensuite le mâle, et piquant dans un verre de montre une des vésicules séminales, nous étendîmes cette liqueur avec un petit pinceau sur la surface de la première portion d'œufs.

Nous broyâmes un testicule dans une petite

capsule de verre, et nous humectâmes avec cette liqueur la seconde portion. Enfin la troisième portion d'œufs fut mise à part à une même température et dans une eau tirée du même vase. Au bout de trois jours les deux portions d'œufs, humectés de la liqueur du vésicule et des testicules, commençoient à éprouver les altérations qui se manifestent dans le développement du têtard; la portion non fécondée n'éprouvoit aucun changement. Cinq jours après, les têtards fécondés artificiellement nageoient dans l'eau du vase, tandis que les autres étoient tombés en putréfaction. Cette même expérience répétée plusieurs fois réussit également.

Nous variâmes les fécondations artificielles de la manière suivante.

Ayant extrait de l'utérus d'une femelle les deux masses d'œufs qui y étoient contenus, nous les divisâmes en plusieurs portions; nous mîmes soigneusement à part la première à laquelle nous ne touchâmes point. Nous pesâmes ensuite deux grains de semense tirée des vésicules et mêlâmes cette petite dose avec une demi-livre d'eau. Prenant avec une épingle des gouttelettes de cette eau, nous en touchâmes plusieurs œufs : au bout de quelques jours la plupart de ces œufs donnèrent des têtards.

Nous mêlâmes de la semence avec partie égal d'urine, et obtinmes de ce mêlange un égal succès.

L'abbé Spalanzaui n'ayant point dit si un accouplement antérienr étoit nécessaire aux fecondations artificielles : nous voulûmes le savoir. Les œufs d'une femelle accouplée ayant été fécondés avec la sémence d'un mâle non accouplé, nous tirâmes de l'utérus d'une autre femelle non accouplée les œufs qui y étoient contenus; et prenant les testicules d'un mâle pareillement non accouplé, nous fécondâmes ces œufs avec la liqueur des testicules broyés dans l'eau. Huit jours après, des têtards très-nombreux avoient pris tout leur développement : nouvelle preuve de l'inutilité de l'accouplement pour la fécondation.

Nous devons remarquer ici que les fécondations artificielles réussissant très-bien avec la liqueur des vésicules, sont un objection assez forte au système de M. Chaptal qui, dans un Mémoire inséré dans le Journal de Physique, prétend que ces organes ne servent point à conserver la véritable semense, et que la liqueur qu'ils renferment n'est point prolifique.

Nous avons souvent examiné au microscope les différentes liqueurs séminales de grenouille, de salamandre, de carpe et de chien. Nous y

avons presque toujours vu unanimement des animaux microscopiques parfaitement semblables à ceux qui ont été décrits par Spalanzanni; mais les fécondations artificielles que nous avons tentées sur ces dernières espèces d'animaux, les salamandres; les carpes et les chiens, ont été jusqu'à présent infructueuses. Les travaux que nous nous proposons de suivre cette année nous permettront sans doute de fixer votre opinion à cet égard.

## §. III. *Du développement des têtards.*

Les œufs pondus par les grenouilles accouplées sont, dans les premiers momens de la ponte, absolument les mêmes que ceux pondus par les grenouilles non accouplées. La description de ces œufs faite par M. l'abbé Spalanzanni diffère un peu de nos observations : nous croyons devoir les rapporter avec quelques détails.

Immédiatement après leur sortie de l'utérus les œufs présentent une masse de la grosseur à-peu-près du ventre de la grenouille, formée de points noirs qui sont environnés, chacun, d'une matière transparante, peu épaisse alors, mais très-gluante. Au bout de quelques momens de leur séjour dans l'eau ces œufs au-

gmentent sensiblement de volume et finissent par en acquérir un trois ou quatre fois plus grand, ils ressemblent alors à autant des phères transparentes, de la grosseur d'un pois, qui seroient toutes réunies, et qui auroient à leur centre un point noir. A mesure qu'elles prennent ce volume, ces sphères laissent appercevoir les différentes liqueurs dont elles sont composées. Le centre, ainsi que nous venons de le dire, est un point noir, gros comme un grain de millet, présentant un segment blanc qui dans tous les œufs d'une même masse est tourné presque toujours du même sens. Ce point noir est environné d'un petit cercle très-transparent et assez mince pour qu'il soit souvent difficile de l'appercevoir à l'œil nud. C'est ce petit cercle que M. Spalanzanni appelle l'*ammios*. Autour de ce cercle est une auréole plus ou moins laiteuse qui ne s'apperçoit que dans les œufs très-récens et pondus dans de l'eau claire. Cette auréole dans les premiers instans est très-distincte de la dernière portion transparente de la glu; mais à mesure que l'œuf augmente de volume, il se pert insensiblement dans la couche superficielle en diminuant d'intensité.

M. Spalanzanni reconnoît dans chaque sphère trois membranes; la première, la plus superfi-

cielle enveloppe la sphère, la seconde est entre l'ammios et cette membranne superficielle; la troisième est celle qui enveloppe les eaux de l'ammios.

Nous sommes portés à croire qu'il n'y a réellement point de membrane entre l'ammios et la membrane superficielle. Le caractère d'une membrane en effet est de donner quelque preuve de son existence, soit en opposant une certaine résistance au déchirement, soit en donnant des caractères d'une densité plus grande que ce qu'elle renferme : or cette prétendue membrane moyenne ne présente aucun de ces caractères. Nous pensons d'après cela que les différences, que l'on remarque entre les couches de glu appliquées sur l'ammios, sont dues aux différences de densité de cette glu. La manière dont l'auréole laiteuse se perd par des nuances insensibles dans la sphère transparente, confirme eette opinion.

Au bout de trois ou quatre jours, selon la température, les points noirs changent de forme, ils s'allongent, une des extrêmités devient pointue et mince, l'autre obtuse et grosse avec deux espèces de tubercules; cette figure est un peu courbée, l'ammios toujours rond et transparent est alors très-visibles. En observant au microscope la liqueur limpide qui,

contenue dans cette membrane, environne le têtard, nous y reconnûmes distinctement plusieurs animacules ovoïdes qui y couroient avec rapidité. Le point noir augmente toujours ainsi en changeant de forme jusqu'au moment où allongé et pourvu de petites nageoires, il est assez fort pour sortir de la glu qui l'enveloppe; alors il commence à nager dans l'eau. Tous les têtards ainsi éclos se rassemblent en masses qui ont la forme d'une étoile; ils réunissent toutes leurs têtes dans un seul point, et toutes les queues assez longues de ces petits animaux forment comme autant de rayons divergens. Ce développement est absolument le même dans les œufs fécondés naturellement ou artificiellement.

D'après ce que nous venons de rapporter sur le développement du têtard, on voit très-bien, comme le dit M. Spalanzanni, que le têtard n'est point sorti du point noir, que c'est au contraire le point noir qui est devenu têtard, sans laisser aucune enveloppe. De-là M. Spalanzanni conclut que le point noir n'est autre chose que le têtard lui-même qui n'attend pour se développer qu'un irritant qui puisse imprimer le mouvement à son cœur. Cet irritant, suivant lui, est la liqueur séminale du mâle.

Cette théorie, spécieuses au premier coup-d'œil, renverse celle de la réunion des deux semences pour établir le système des germes préexistans à la fécondation; mais M. Lacépède, dans son Histoire de la grenouille commune, a répondu d'une manière très satisfaisante à M. Spalanzanni, et les expérience que nous avons faites viennent à l'appui de son assertion.

M. Lacépède regarde le têtard non pas comme un animal sorti d'un œuf et devant ensuite se transformer en grenouille, mais comme un œuf dont les membranes minces permettent à l'animal qu'il contient d'agir et de se mouvoir, comme un œuf enfin différent encore des autres œufs, en ce que l'animal ne l'abandonne pas tout-d'un-coup, mais petit-à-petit, de la même manière que les grenouilles changent de peau.

Nous avons suivi avec attention la transformation des têtards en grenouilles, et nous avons remarqué, 1°. que les pattes déjà développées dans l'intérieur de cette membrane, n'en sortoient que lorsqu'elles avoient pris un certain accroissement, et qu'elles en sortoient en perçant cette première peau.

2°. Que la queue ne tomboit point tout-d'un-coup, mais qu'elle se détruisoit et tomboit en sphacèle, à mesure que les pattes

postérieures prenoient de l'accroissement (1).

3°. Nous avons pris plusieurs têtards assez avancés en âge, en sorte que l'on appercevoit au travers des tégumens les rudimens des pattes; nous les avons dépouillés avec soin de leur première enveloppe, et avons enlevé assez facilement dans plusieurs endroits une pellicule mince qui recouvroit les pattes, et qui, passant par-dessus les yeux dont on pouvoit facilement la détacher, alloit s'enfoncer dans la bouche et dans les autres cavités. Le têtard ainsi dépouillé ressembloit parfaitement à une petite grenouille recouverte de sa peau : les quatres pattes s'y trouvoient, et la tête étoit celle d'une grenouille et non celle d'un têtard.

On pourrait donc regarder avec M. Lacépède le têtard comme un véritable œuf qui; ne contenant point la substance utile au jeune individu, est percé d'une ouverture nécessaire pour qu'il puisse la prendre au dehors. La coquille de cet œuf est la peau du têtard; elle ne tombe point tout-d'un-coup comme une coquille d'œuf d'oiseau, mais petit-à-petit et couche par couche, comme la queue de cet

(1) Rœsel avoit déjà fait à peu-près la même observation.

animal, organe musculeux cependant, et beaucoup plus fort qu'une légère membrane.

Il est d'autant plus étonnant que l'ingénieux abbé Spalanzanni n'ait pas remarqué ce phénomène, qu'il frappe tous ceux qui observent le développement des têtards, et que M. Berlinghinri, l'un des commissaires, nous avoit exposé cette même théorie, avant de connoître l'opinion de M. Lacépède.

---

# EXTRAITS
# DE DIFFÉRENS OUVRAGES

*Traduits de l'allemand du Journal de Crell;*

*Par M.* HASSENFRATZ.

## §. I.

ESSAI *chimique sur les eaux minérales de Centursi*, par M. Macri, *in*-8°. Naples, 1788.

M. Macri annonce dans cet ouvrage des observations très-intéressantes sur les eaux médicinales de Centursi, dont M. Balsi s'est attribué la découverte. Il annonce que les eaux froides et les eaux chaudes de Centursi et d'Olivette contiennent des gaz acides carboniques et *hepatiques*, ainsi que de la terre calcaire. On

regrette que M. Macri n'ait pas donné une analyse plus complette de ces eaux, qui ait pu mettre à même de déterminer leurs parties constituantes.

## §. II.

*Essai chimique des bains de Pise et de l'eau acidulée d'Asciano, in-8°. à Pise, 1789.*

Les eaux des bains de Pise contiennent plus ou moins de substance étrangère en raison de leur température.

L'eau des bains chauds de Pozzello contiennent sur cent livres,

| | |
|---|---|
| Acide carbonique libre...... | 1879 grains. |
| Sulfate de soude............ | 203 |
| Sel commun................ | 265 |
| Sulfate de chaux.......... | 969 |
| ..... de *gemeines*......... | 325 |
| Muriate de magnésie........ | 199 |
| Carbonate de chaux......... | 281 |
| Carbonate de magnésie...... | 87 |
| Alun....................... | 34 |
| Silice..................... | 10 |
| | 4252 |

La pellicule qui se forme sur les eaux chaudes contient sur cent grains.

| | |
|---|---|
| Carbonate de chaux......... | 86 grains. |
| Carbonate de magnésie....... | 11 |
| Silice ..................... | 3 |
| | 100 |

La vase qui se dépose au fond des bassins liffère de la pellicule qui se forme sur les eaux, en ce qu'elle contient un peu plus de silice.

L'au accidulée d'Asciano contient sur 100 livres.

| | |
|---|---|
| Acide carbonique libre..... | 347 grains. |
| Sulfate de soude........... | 312 |
| Sel commun................. | 338 |
| Sulfate de chaux........... | 654 |
| ..... *gemeines*............ | 275 |
| Muriate de magnésie........ | 177 |
| Carbonate de chaux......... | 294 |
| Carbonate de magnésie...... | 109 |
| Terre alumineuse.......... | 38 |
| Silice..................... | 9 |
| | 2553 |

La source de Pise contient par livres trois cinquièmes de grain de nature étrangère.

Ces analyses paroissent avoir été faites avec

beaucoup de soin. L'auteur, qui est très-pr
bablement un élève de Bergman, a suivi a
l'attention la plus scrupuleuse les principes
la manière de ce chimiste célèbre,

§. III.

*Institutiones Pharmaceuticæ, sive Philos
phia Pharmaceutica,* par M. Laugier, *in-
à Modéne*, 1788.

L'ouvrage que M. Laugier publie comm
des institutions de pharmacie, est très-bi
écrit: et peu être d'une grande utilité aux m
decins et aux apoticaires. L'ouvrage est bi
distribué; les bases, les principes sont bien p
sés, les conséquences en sont rigoureuses et
expériences sont bien présentées. Le seul rep
che que l'on pourrait faire à l'auteur, c'est
n'avoir inséré dans son ouvrage que peu
choses neuves, au moins relativement à
chimie qui présente tous les ans un si gran
nombre de découvertes.

§. IV.

*Lettres orographiques sur la Transilvanie
ses environs*, par M. Nose, *in*-4°. de 4
pag., avec 2 gravures. *Francfort*, 1790 2e. par

La première partie de cet ouvrage contenc
treize lettres, et celle-ci en contient autant.

I.

La quatorzième lettre des deux parties qui forment la première de ce volume, contient le complément de l'économie des bords du Rhin du côté de l'est, la description de quelques mines de mercure dans les côteaux sabloneux de Bensberg, la description de la montagne de Volsberg couverte de terre basaltique jusqu'à sa troisième petite cîme; cette terre altérée est ressemblante pour l'extérieur au trafs; les fragmens en sont poreux et d'un brun noirâtre, mais sans scorie, quoique ce soit une sorte de porphyre basaltique détérioré. M. Nose parle ensuite de ses courses dans la Transylvanie; il donne la description des basaltes de Roderhoart, de Heinz, de Kesel, de Bagserberg, qui sont des Porphyres basaltiques; la description des montagnes de Stieg dans lesquelles on trouve une espèce de caillou gris qui a la plus grande affinité avec le basalte; la description des montagnes de Finken, Wende, Kayse, Dutten, etc.

La quinzième lettre contient le voyage de M. Nose de Neuwier à Pleit et dans les environs, la description de beaucoup de laves et de demi-laves provenantes d'un basalte décomposé.

La seizième lettre contient la description de quelques montagnes situées entre la Nette et la Moselle, et celles des laves qu'elles contiennent;

la description des pierres de meulière de Bassenheim, de Birkenkopte et des laves de la montagne de Camille, et les détails sur les colonnes de trafs de forme basaltique de Keltig à côté de Bimenstein et sur les fragmens de lave et de quartz corné basaltique de Wininguen.

La dix-septième lettre fait connoître le côté du couchant de la Nette jusqu'à Lachersée, les roches de basalte, de la lave noire mêlée de blende de Wornerseck ; elle contient la description des basaltes calcinés, des laves et des scories des montagnes de Thoning, de la lave de Kreutgesberg et de la terre à porcelaine de Schmelberg.

La dix-huitième lettre contient la description des montagnes de Lachersée et de ses environs, des laves, des basaltes, des porphyres basaltiques, des sables volcanisés, des scories, des calcédoines, des pierres de meulière et autres pierres que l'on y trouve.

La lettre dix-neuvième contient le détail des observations de M. Nose depuis les montagnes du bas-Monnic jusqu'à Meyen, sur les laves, basaltes et pierres plus ou moins calcinées qu'il y a trouvées.

La vingtième rend compte du voyage de M. Nose, depuis Bell jusqu'à Brohl, et des pierres de meulière, de laves, de trafs, qui

composent les montagnes qu'il a vues dans sa route.

La vingt-unième contient la description des basaltes de Formich, de ses environs et des montagnes de Wartenburger, de Kranenberg, etc.

On trouve dans la vingt-deuxième lettre la relation du voyage de l'auteur depuis Brohl jusqu'aux montagnes du côté du Sud-Ouest, dans lequel il a trouvé de la pierre-ponce, des laves, des basaltes, plusieurs produits volcaniques et une mine de cuivre que l'on exploite depuis plusieurs années.

Enfin les vingt-trois, vingt-quatre, vingt-cinq et vingt-sixième lettres contiennent la description de plusieurs montagnes le long du Rhin, des montagnesde Haut-Liser, celles qui sont depuis l'Aar jusqu'à Oberwinter, etc. etc. ainsi que les pierres, les produits volcaniques et les mines que l'on y rencontre.

## §. V.

*Remarques sur le phlogistique*, par M. Lingk; in-8°. à Gotting, 1790.

Plusieurs chimistes allemands défendent encore la théorie du phlogistique. On peut comp-

ter dans ce nombre les plus célèbres parmi eux. M. Linck non-seulement la défend dans cet écrit, mais encore attaque la théorie des anti-phlogisticiens. Comme le moyen dont se sert M. Linck peut être vérifié par tous les chimistes, et qu'il nie le plus grand nombre des faits annoncés par les chimistes français, anglais, allemands, etc. nous croyons devoir le laisser juger par tous les amis de la vérité qui voudront se donner la peine de répéter ses expériences. Par exemple, M. Linck nie que les oxides métalliques soient une combinaison d'oxigène avec les métaux, parce qu'en calcinant plusieurs oxides, comme ceux de plomb et de cuivre, il n'a pas obtenu d'oxigène; c'est comme si l'on disoit que le sulfate de potasse n'est pas composé d'acide sulfurique et de potasse, parce qu'en calcinant ce sel neutre on n'obtient point d'acide sulfurique. M. Linck nie aussi que l'acide phosphorique soit composé de phosphore et d'oxigène, parce que, lorsque l'oxigène se combine dans les acides, il détruit la force acidulente plutôt que de la former. Nous croyons inutile d'entrer dans de plus grands détails sur l'ouvrage de M. Linck, parce que nous serions obligés de répondre à chacune de ses observations. Nous invitons seulement les personnes qui auroient encore quelques doutes

sur la théorie des antiphlogisticiens, de lire l'ouvrage de M. Linck, et de le comparer à ceux que les antiphlogisticiens ont imprimés sur leur nouvelle manière de considérer la chimie. Nous estimonsque cette comparaison seule déterminera beaucoup de personnes à abandonner le systême du phlogistique. Nous finirons cet exrait par cette observation de M. Crell: « Eloigné d'admettre les préceptes du phlogis- » tique comme article de foi en chimie, et de » rejetter ce qui est contraire à ce parti, je me » borne à desirer que les partisans de ce sys- » tême puissent se défendre avec du sang-froid » et de l'impartialité. S'il restait à M. Crell » quelques souhaits à former, ce seroit d'an- » noncer sur cette matière quelques écrits solides » de quelques-uns des chimistes allemands. »

## §. VI.

*Diss. de commodis quibusdam ad medicum practicum ex chimiâ redundantibus*, autore Christiano-Ludovico Kunsmuller; *in*-8°. 45 pag. à Stalle, 1790.

M. Kunsmuller, déjà avantageusement connu parmi les chimistes, donne, dans l'ouvrage que nous annonçons, une nouvelle preuve de ses connoissances chimiques.

La première partie de cet ouvrage contient la division des progrès de la chimie, son extension et son influence sur l'art médical.

La seconde partie traite de l'influence des diverses sortes d'air sur l'économie animale, leurs effets sur la respiration, la combustion et leur participation dans la chaleur animale.

La troisième partie contient l'examen de la théorie de Crawfort, les doutes que M. Kunsmuller fait naître sur beaucoup d'expériences et particulièrement sur celle dont M. Crawfort présente des résultats différens dans la première et dans la seconde édition de sa théorie.

Dans la quatrième partie, M. Kunsmuller développe sa théorie de la chaleur animale; il l'étend sur les diverses maladies dans lesquelles la chaleur paroît avoir de l'influence.

La cinquième partie a pour objet l'examen du gaz oxigène, ses effets sur les hommes et les animaux en état de maladie, particulièrement dans les fièvres putrides.

La sixième partie réfute l'opinion de quelques savans qui avoient avancé que la respiration d'un air corrompu détruisoit les races futures.

La septième partie prouve d'une manière claire et évidente la nécessité où les médecins sont aujourd'hui de connoître la chimie, s'ils

veulent traiter leurs malades avec quelques succès.

La huitième partie contient des règles diététiques fondées sur la chimie qu'il invite les médecins de faire suivre.

Dans la neuvième et dernière partie M. Kunsmuller propose des moyens d'améliorer divers médicamens, et fait plusieurs observations sur la vertu d'un grand nombre de médicamens en usage.

Tout le cours de l'ouvrage démontre particulièrement l'influence que la chimie doit avoir dans la médecine.

## §. VII.

*Journal de Physique*, par M. Gren, professeur de médecine à Stalle; année 1790, premier et second cahiers de la première partie.

Le premier cahier de la première partie contient quatre articles; 1o. l'examen d'une théorie nouvelle sur le feu, la chaleur, les matières combustibles et l'air, de M. Gren, dans laquelle il prétend qu'il y a plusieurs erreurs dans la théorie de M. Crawfort. Ce même article donne la description d'un granit trouvé à Halle, qui contient du labrador; ce labrador

est un feld-spath blanc-gris, marqué de taches de diverses grandeurs, d'un bleu de ciel éclatant tirant sur le gris foncé.

Le deuxième article rapporte des extraits de plusieurs Mémoires contenus dans les Transactions philosophiques.

Le troisième article des extraits du Mémoire imprimé dans le Journal de Physique de Roziers, Mongez et Delamétherie.

Le quatrième article, l'extrait des premier, second et troisième volumes des Annales de Chimie, des opuscules de Bergmann et de quelques autres ouvrages de chimie.

Le second cahier de cette première partie contient de même quatre articles. Le premier renferme, 1°. la suite de l'examen du système de Crawfort par M. Gren; 2°. la description d'un appareil pneumato-chimique pour le mercure, inventé par M. Kornstein; 3°. l'extrait d'un écrit envoyé à M. Gren sur la pesanteur négative du phlogistique et les observations qu'il fait sur cet écrit; 4°. la description d'un appareil pour observer l'électricité aérienne, inventé par M. Kolveif de Pétersbourg.

Le deuxième article contient l'extrait de différens Mémoires des académies des sciences et de la société royale de Suède publiés l'année 1789, ainsi que l'extrait de quelques Mémoires

des Transactions philosophiques de la société royale de Londres.

Le troisième article contient l'extrait du journal de Physique de MM. Roziers, Mongez et Lamétherie, ainsi que celui des Annales de Chimie de Paris.

Le quatrième article contient la comparaison de la théorie du phlogistique et des antiphlogisticiens par M. Higgins, et plusieurs nouvelles littéraires.

## §. VIII.

*Almanach, ou Manuel des Chimistes et des Apothicaires, pour l'année* 1790, *in*-8°. à Weymur.

Depuis 11 ans M. Gottling imprime toutes les années un almanach qui contient les découvertes chimiques et pharmaceutiques qui se sont faites dans le courant de l'année. Cet ouvrage écrit avec beaucoup de soin, a le double mérite, en annonçant toutes les découvertes connues, d'annoncer en même-tems le succès que M. Gottling a obtenu en les répétant. On remarque dans cet ouvrage :

1°. Que l'on n'obtient pas toujours de l'alcali pur et caustique, parce qu'il a tellement de l'affinité avec les corps, qu'il s'identifie avec eux; 2°. que les végétations n'exigent pas le

concours du gaz oxigène comme on l'avoit annoncé ; 3°. que M. Gottling a obtenu deux fluides élastiques non mêlangés en agitant du gaz nitreux ; 4°. que la préparation des eaux minérales fétides exige toujours un excès d'acide carbonique ; 5°. que dans la distillation des acides minéraux purs, le plus fort ne s'offre pas le premier ; 6°. que la dissolution de fer dans l'eau n'a pas réussi à M. Gottling ; 7°. qu'il a très-bien épuré l'éther sulfurique avec la magnésie calcinée ; 8°. qu'il a obtenu de l'or fulminant en précipitant ce métal de sa dissolution avec de l'éther sulfurique ; 9°. qu'il a décomposé du muriate ammoniacal et du sel commun par le cuivre, d'après le procédé de M. Keir ; 10°. qu'il n'a pas réussi à *purifier du* flux brun foncé avec de la poussière de charbon ; 11°. que la distillation de l'huile de térébenthine selon le procédé de M. Woulf, a très-bien réussi ; 12°. qu'il a décomposé une cornue en réduisant le muriate d'argent par le mercure suivant le procédé de M. Beckerhim ; enfin une foule d'autres observations intéressantes et de nombreuses expériences faites par les chimistes de tous les pays.

Il seroit à desirer que cet ouvrage fût traduit en françois, afin qu'il fût plus connu.

## §. IX.

*Introduction à la Chimie*, par M. Christ Ehrenss. Weigel; deuxième partie, contenant la continuation de la description des livres élémentaires; *in*-8°. à Leipsick, 1790.

M. Weigel n'a pas encore terminé dans cette seconde partie la nomenclature et la description des livres élémentaires, parce qu'il veut faire connoître l'histoire des sociétés savantes, qui est très-importante pour l'histoire de la science dont elles ont reculé les bornes, et que ces sociétés seules occupent une place considérable.

L'histoire des sociétés hospitalières, par exemple, doit nécessairement occuper une place dans cette introduction. Elles y sont classées selon l'ordre de leurs fondations; lenrs ouvrages, en tant qu'ils contiennent des observations ou des expériences chimiques, y sont insérés; leur histoire est aussi essentielle à l'esprit humain, qu'elle est peu connue.

M. Weigel parle aussi des prix proposés et obtenus, parce qu'ils ont pour objet d'importantes découvertes.

Indépendamment de ce qui concerne la chimie, on trouve dans cet ouvjage tout ce qui

peut intéresser la curiosité sur les sciences.

M. Weigel espère terminer dans la troisième partie ce qui concerne la nomenclature et la description des livres.

## §. X.

*Histoire de la naissance de la Chimie et de ses découvertes dans les siècles modernes*, par Wiegleb, première et seconde partie du premier volume, depuis 1651 jusqu'à 1750; à Berlin, 1790.

Quoique l'histoire de la Chimie soit aussi importante que celle des autres sciences, on s'en est généralement fort peu occupé. *Borrich* n'offre que des fables et des incertitudes; Kunkel n'a donné qu'un résumé léger d'une partie de ce qui s'est passé dans le dix-septième siècle. C'est à Bergman que l'on doit la première histoire de la Chimie. Ce savant avoit divisé son ouvrage en plusieurs parties, dont l'une comprend tout ce qu'il est possible de recueillir sur l'origine de la Chimie jusqu'au septième siècle, et la seconde s'étendoit jusqu'à la moitié du dix-septième siècle.

M. Wiegleb, que ses talens et une étude suivie distinguent si avantageusement, a com-

mencé à l'époque où une mort prématurée a forcé Bergman d'interrompre ses travaux, c'est-à-dire, au tems où la fondation des sociétés savantes a répandu un jour nouveau sur l'histoire naturelle. Son ouvrage est divisé en cinq sections : la première parcourt depuis 1650 jusqu'à la fin du siècle, la seconde depuis 1700 jusqu'à 1750, la troisième jusqu'à 1775, la quatrième jusquà 1790, et la cinquième et la dernière ne sera terminée qu'avec le siècle.

M. Wiegleb a choisi l'ordre chronologique; il prend soin de ranger les principales découvertes chimiques, les observations et les ouvrages les plus remarquables sous l'année où ils ont paru.

L'une des parties les plus estimables de cet ouvrage est la justice que l'on rend aux auteurs des découvertes du seizième siécle que s'approprioient les modernes. On sait que Glauber préparoit alors le beure d'antimoine sans sublimé; que Bayle et Wren se sont distingués par le développement de l'acide carbonique, et ce dernier dans la direction de la poudre à canon à travers l'espace; ce qui l'approche de la découverte des airs. On sait que Tachénius calcira le mercure et la poudre fulminante; que l'on doit à Borrich l'inflammation de l'huile de térébenthine par l'acide nitrique.

à Lancelot la préparation des extraits par le broyement et l'eau ; à Becher les premières notions de sel sédatif, etc. etc. etc.

## §. XI.

*Dictionnaire de Chimie*, traduit du français sur la seconde édition, enrichi de remarques et d'un supplément, par M. Léonardi, professeur de pathologie et de chirurgie ; seconde édition corrigée et augmentée ; à Wittemberg.

La cinquième partie que l'on annonce ici contient depuis la lettre *A* jusqu'à la lettre *SCH*; elle a 820 pages *in*-8°. M. Léonardi a considérablement augmenté cet ouvrage par les découvertes modernes des savans de tous les pays. Nous avons déjà donné dans un de nos précédens cahiers une idée de l'augmentation de M. Léonardi et de la marche qu'il a suivie. Nous croyons inutile de rappeler ici des annonces que tous les chimistes françois connoissent ; nous dirons simplement que les supplémens, qui dépendent de la cinquième partie, ne sont point inférieurs à ceux qui ont précédé.

## §. XII.

*Manuel systématique de Chimie,* par M. Gren, professeur à Halle, deuxième partie du second volume, *in-8*. imprimé à Halle en 1790.

On avait reproché un peu de prolixité à l'auteur dans la première partie de cet ouvrage; il s'en justifie dans cette seconde, en se rejettant sur la richesse de la chimie.

Cette seconde section contient deux divisions : la première traite du bitume et de quelques autres substances combustibles, comme l'acide succinique, l'ambre, le diamant, la plombagine ou carbure de fer.

La seconde division traite des métaux; il rapporte les différences de leurs pesanteurs spécifiques, de leur oxidation, de leur vitrification, de leur révivification, de leur dissolution dans les acides, et de leur précipitation. Il rapporte encore la manière d'être des métaux avec l'air, l'eau, l'huile, les alcalis, les sels, le soufre, etc. etc.

On trouve dans cette seconde division le développement de la théorie de M. Lavoisier, la fabrication de l'acier, des détails sur l'uranite dont la découverte est due à M. Gren, etc. Cet ouvrage paroît assez complet.

## §. XIII.

*Analyse chimique des calculs des animaux et des hommes ; in*-4°. imprimé à Leipsick en 1789.

L'auteur présente d'abord un résumé des recherches faites sur les calculs par les meilleurs écrivains, et il rapporte ensuite ses propres expériences sur le calcul des reins et celui de la vessie.

La pierre des reins lui a produit à la distillation une grande quantité de gaz hydrogène carboné, de carbonate ammoniacal, d'huile, d'une espèce de graisse et un résidu ; la pierre de la vessie lui a donné du gaz hydrogène carboné, du carbonate ammoniacal, un peu d'huile et un résidu charbonné, qui, après avoir été calciné à feu ouvert, a laissé du carbonate calcaire; la pierre de la vessie, traitée avec de l'acide nitrique, a donné de l'acide oxalique.

*La suite dans le prochain Numéro.*

ANNALES DE CHIMIE.

*FÉVRIER* 1792.

# LETTRE

## *DE M. VAN-MARUM*

## A M. BERTHOLET, de l'Académie Royale des Sciences ;

*Contenant la description d'un Gazomètre construit d'une manière différente de celui de Messieurs* LAVOISIER *et* MEUSNIER *; et d'un appareil pour faire très-exactement l'expérience de la composition de l'eau par combustion continuelle, avec plus de facilité et moins de frais.*

MONSIEUR,

JE puis enfin satisfaire à ma promesse, en vous communiquant la description d'un gazomètre d'une nouvelle construction, dont je vous ai déjà parlé dans ma lettre du 26 janvier. La planche *I* représente deux de ces gazomètres, placés de chaque côté du ballon pour

la composition de l'eau par combustion continuelle. Cet appareil, que j'ai déjà fait commencer en novembre 1790 pour le muséum de la fondation teylérienne, auroit été fini et essayé en juin, si une circonstance imprévue ne l'avoit pas retardé pendant plusieurs mois.

Vous voyez d'abord, Monsieur, en regardant la planche I, que mes gazomètres sont beaucoup plus simples que ceux dont on s'est servi jusqu'ici. C'est ce que j'ai cherché d'obtenir, après avoir formé le dessein de répéter l'expérience de vos confrères pour la composition de l'eau par combustion continuelle, et surtout après avoir senti la difficulté d'acquérir un gazomètre bien exécuté, suivant la construction de *MM. Lavoisier* et *Meusnier*. C'est sans doute cette difficulté et la dépense d'un appareil si compliqué, qui ont jusqu'ici retenu les physiciens de les faire copier hors de Paris. Je ne sais pas au moins qu'il en ait été fait ailleurs.

Les deux gazomètres étant parfaitement égaux, je ne parlerai que d'un deux, en décrivant leur construction.

Le vase qui sert pour contenir et mesurer l'air ou le gaz qu'on emploie, est le verre *A* d'environ 11 pouces de diamètre, dont l'ouverture est fermée par une virole de cuivre portant trois

robinets *B*, *C*, *D*. Sur le robinet *B* est vissé un syphon de cuivre *E*, *F*, et la partie *F* de ce syphon est vissée sur un tuyau de cuivre ouvert en bas, représenté par les deux lignes rayées *G G*, et qui descend dans le cylindre de cuivre *H* ouvert en haut. A la partie inférieure du robinet *B* est mastiqué un tuyau de verre *ii*, qui est ouvert en-bas près du fond du verre *A*. Vous voyez donc que si le robinet *B* est ouvert, les tuyaux *G G*, *F E*, *H*, ne font qu'un seul syphon ; et qu'en cas que *A* et *H*, contiennent de l'eau dont les niveaux ne s'accordent pas ou ne soient pas dans la même ligne horizontale, alors l'action du syphon, pourvu qu'il soit rempli d'eau doit transporter l'eau d'un de ces vases dans l'autre, jusqu'à ce que ces deux niveaux s'accordent parfaitement en *A* et *H*. Si, par exemple, l'eau se trouve dans le cylindre *H* jusqu'à la ligne *K*, et dans le verre *A* jusqu'à la ligne *L*, (le robinet *D* étant ouvert, afin que l'air du verre *A* puisse sortir) alors le syphon transporte de l'eau du cylindre *H* dans le verre *A*, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de différence entre les deux niveaux. Or la cause de l'action du syphon faisant que l'eau passe de *H* en *A* avec d'autant plus de vîtesse (toutes les autres circonstances étant égales) à mesure que l'eau se trouve plus haut en *H* qu'en

*A*, il s'ensuit qu'on peut réglèr à volonté le transport de l'eau de *H* en *A*. Et comme ce transport de l'eau par l'action du syphon, ou ( proprement dit ) la compression de l'air dans le verre *A*, qui en est l'effet, fait sortir l'air du verre *A* par le robinet *D*, il s'en suit qu'on peut régler à volonté la quantité d'air qu'on fait sortir, en mettant l'eau dans *H* à différentes hauteurs au-dessus de la surface de l'eau dans *A*. Vous voyez donc, Monsieur, que j'obtiens ce qu'on appelle *pression* dans le gazomètre de MM. Lavoisier et Meusnier, c'est-à-dire, la pression qui fait sortir l'air du gazomètre en mettant seulement l'eau plus haut dans *H* que dans *A*.

Afin qu'on puisse voir la hauteur de l'eau dans le cylindre de cuivre *H*, il y a un tuyau de verre *MM* d'environ un pouce et demi de largeur qui communique avec lui, et dans lequel l'eau se trouve ainsi à la même hauteur qu'en *H*. Pour observer exactement la différence des niveaux en *H* et *A*, il y a une échelle d'ivoire divisée en pouces et en lignes ( mesure françoise ) (1) et qui est fixée et pendante à une boule de liège flottante à la surface de

(1) Pour cet appareil et sa description je me suis servi partout de la mesure française.

l'eau en *MM*; et comme le tuyau *MM* se trouve tout proche du verre *A*, on peut observer facilement, par le moyen de cette échelle, la différence susdite des niveaux ou la pression de l'eau qui fait sortir l'air, même jusqu'à un quart de ligne.

Le robinet *N* adapté au fond du cylindre *O*, qui est ouvert en-haut, et le robinet *P* servent à faire continuer et conserver cette pression parfaitement égale. Supposez qu'on désire une pression continuelle d'eau de deux pouces de hauteur, il faut alors faire couler continuellement tant d'eau en *H*, qu'il soit en volume égal au volume d'eau que cette pression de deux pouces transporte de *H* en *A*. Pour cet effet je remplis d'eau le cylindre *O* jusqu'à la hauteur de quatre pouces, et je tourne le robinet *N*, jusqu'à ce que la pression d'eau de quatre pouces, qu'on entretient par le robinet *P*, fasse passer par ce robinet et tomber en *H* une quantité d'eau qui soit exactement égale à la quantité d'eau que la pression de deux pouces fait passer de *H* en *A*. L'index *Q* du robinet *N* et l'échelle *R S* servent à donner exactement au robinet *N* l'ouverture requise, qu'on a cherchée et déterminée auparavant par tâtonnement; ce qu'on peut faire en peu de tems. Le robinet *N* commence à s'ouvrir,

quand on tourne l'index de *R* vers *S* : pour cette raison la gradation de l'échelle commence à l'extrémité *R*. Lorsque l'index est dans une position verticale, le robinet est tout-à-fait ouvert.

Comme il seroit trop difficile de donner au robinet *P*, qui vient du réservoir d'eau appartenant au laboratoire, une ouverture qui ne donnât pas, ou trop ou trop peu d'eau, pour entretenir la hauteur de quatre pouces dans le cylindre *O*, il y a à cette hauteur un tuyau de conduit, qui fait découler par le tuyau *TT* toute l'eau que le robinet *P* pourroit donner de trop. Et afin de voir facilement si le robinet *P* a une ouverture suffisante pour entretenir la hauteur de quatre pouces en *O*, j'y ai fait appliquer un tuyau de verre *U* communiquant avec le cylindre *O*, et marqué à la hauteur susdite de quatre pouces.

Pour remplir ce gazomètre, ou pour obtenir ce qu'on appelle *traction* dans le gazomètre, on n'a rien à faire que de laisser écouler de l'eau du cylindre *H* en ouvrant le robinet *V*, jusqu'à ce que l'eau se trouve plus bas en *H* qu'en *A*. Quand on ouvre alors le robinet *D* et le robinet *w* de la cloche *X*, qui contient l'air qu'on veut faire entrer dans le gazomètre, cet air passe alors en *A* par le tuyau flexible *YY*. On

continue ce remplissage en laissant le robinet *V* ouvert, afin que l'eau, qui passe par le syphon de *A* en *H*, puisse s'écouler pour avoir la surface de l'eau toujours de quelques pouces plus bas en *H* qu'en *A*, et on fournit en même-tems l'air dans la cloche *X* à la manière ordinaire. Quand on approche de la fin du remplissage, on ferme le robinet *V*, et on ouvre le robinet *Z*, dont la partie inférieure de l'ouverture de la clef est dans la même ligne horizontale avec zéro de l'échelle, qui fait voir en pouces cubiques la hauteur de l'eau en *A*; alors l'eau de *A* se décharge exactement jusqu'à la ligne susdite, et *A* est donc rempli d'air jusqu'à zéro de l'échelle *a b*. Avant que le robinet *D* se ferme, j'ai soin que l'eau dans la cloche *X* ne se trouve pas plus haut que l'eau environnant dans sa cuve (ce qu'on peut faire en faisant enfoncer la cloche *X* dans la cuve, jusqu'à ce que l'eau intérieure et extérieure soit de niveau), afin que l'air en *A* soit de la même densité que celui de l'atmosphère.

Le gazomètre est pourvu d'un thermomètre *f g*, mastiqué par de la cire à cacheter dans une pièce de cuivre *e*, de manière que la boule du thermomètre est tout-à-fait environnée de l'air contenu dans le gazomètre, afin de savoir

la température de l'air employé pendant l'expérience pour calculer exactement son poids. Le trépied, sur lequel vous voyez le gazomètre placé, sert à faciliter l'ajustement de l'appareil, et un fond de cuivre, qui est vissé sur ce trépied, est pourvu d'une bande de cuivre qui environne le verre *A*, et qui sert à le fixer à sa place. C'est de cette bande que l'échelle *a b* commence, qui indique le contenu du verre *A* en pouces cubiques. Cette échelle, qui est faite d'ivoire, est fixée sur une lame de cuivre; qui a à ses extrêmités deux pièces quarrées fixées à la virole et à la bande de cuivre susdite, chacune par deux vis. J'avois fait placer cette échelle premièrement de la manière qu'on la voit représentée; mais j'ai vu après qu'on peut observer plus facilement le degré où le niveau en *A* se trouve, lorsque l'échelle est placée de manière que les lignes, qui font les divisions de l'échelle, sont perpendiculaires sur la surface du verre. J'ai donc fait changer de cette manière la position de l'échelle *a b* (1).

(1) J'ai fait cette échelle de la manière ordinaire, en versant des quantités d'eau bien mesurées dans le verre l'une après l'autre, et en marquant chaque fois exactement le niveau sur l'échelle. Comme les verres sont presque cylindriques, excepté près du col, i suffiroit d'y employer une mesure de 32 pouces cubiques,

Il ne me reste plus rien à vous expliquer de l'usage de ce gazomètre, que la manière dont le syphon *G F E I* est rempli d'eau, en commençant l'expérience : voici comment je m'y prends (1). J'ouvre tout-à-fait les deux robinets *N* et *P*, et je les laisse ouverts, jusqu'à ce que le cylindre soit entièrement rempli d'eau ; et comme le tuyau *GG* est ouvert en-bas et en-haut, n'ayant pas encore fixé sur lui le tuyau courbé *FE*, il se remplit donc d'eau en même-tems avec le cylindre *H*. Je ferme alors le tuyau *GG* en-bas par le robinet *h* (2) ; je visse le tuyau

---

et de faire ensuite les divisions pour chaque deux pouces sur l'échelle par un compas. L'échelle de la partie supérieure et non cylindrique de chaque verre est faite par des mesures de deux pouces cubes.

(1) C'est à-peu-près de la même manière que M. Lavoisier remplit le syphon dont il se sert pour fournir l'huile à la lampe dans l'expérience de la combustion des huiles. *Traite de Chimie*, *Paris*, 1789, *page* 495.

(2) Ce robinet est dans une pièce de cuivre fixée dans le cylindre *H* par quatre vis, dont on voit les têtes en *i*, *i*, *i*, *i*. Sur cette pièce de cuivre, qui est percée perpendiculairement, est soudé le tuyau *G G*, qui touche le côté intérieur du cylindre *H*, et qui est tenu en-haut par une pièce de cuivre fixée au bord intérieur du cylindre par deux vis, dont on voit les têtes en *k*.

courbé *F E* sur *G G*, et sur le robinet *B*. Je ferme le robinet *B*; je dévisse la vis *j*, pour ouvrir le tuyau *E F* à cet endroit; je verse de l'eau par cette ouverture, en employant un entonnoir qui y entre, et je la ferme quand le tuyau *F E* est plein d'eau; j'ouvre ensuite le robinet *h* et après cela le robinet *B*, et le syphon *G F E I* transporte alors de l'eau de *H*, jusqu'à ce que *A* soit tout à-fait rempli, pourvu qu'on ait soin que l'eau soit continuellement plus élevée en *H* qu'en *A*, en laissant les robinets *N* et *P* ouverts. Il convient de remplir presque tout-à-fait le cylindre *H*, pour accélérer le remplissage du verre *A*.

Pour ajuster le tuyau courbé *E F* sur le robinet *B* et sur le tuyau *G G*, d'une manière que l'air ne puisse y entrer, chaque out du tuyau *E F* est pourvu d'une pièce conique. *Pl. II. fig.* 2, représente la coupe qui va par l'axe de cette pièce conique, et du robinet sur lequel elle est adaptée. La pièce conique *a a* est usée à l'émeril dans la cavité *c* du robinet *B*, et elle est pressée dans cette cavité par la vis femelle *d d*, qui visse sur le robinet en *e e*, et qui presse la pièce conique en *f f*. La pièce conique de l'autre bout *F* du tuyau *E F* est ajustée de la même manière sur une pièce de cuivre soudée

au tuyau *GG*. C'est aussi de cette manière que tous les tuyaux de cet appareil sont ajustés sur les robinets. Il suffit de gresser légèrement la surface d'une telle pièce conique avant de la mettre à sa place, pour prévenir toute communication avec l'air de l'atmosphère.

Le ballon pour la composition de l'eau, placé sur son trépied entre les deux gazomètres, diffère de celui que M. Lavoisier a décrit dans son traité de Chimie, principalement par la manière de le fermer, afin que l'air n'y puisse entrer. Pour cet effet il y a une bande de cuivre *a a*, (*Pl. II. fig.* 3) fixée sur le col du ballon par le moyen du plâtre de Paris; et comme on ne peut pas s'assurer que le plâtre, en s'endurcissant, n'ait acquis des gerçures qui pourroient laisser entrer l'air atmosphérique, j'ai appliqué du lut gras ordinaire dessous le bord de la bande *a a*, comme on voit en *b b*, et j'ai attaché ce lut par un ruban de linge *e e* d'un quart de pouce de largeur, trempé dans du blanc d'œuf mêlé avec de la chaux. La bande de cuivre *a a* a un anneau de cuivre *d d*, qui est soudé à angle droit, et sur lequel la plaque de cuivre *ee* est usée, de manière qu'il suffit de graisser très-légèrement la surface supérieure de l'anneau

*d d*, en ayant soin d'y mettre si peu de graisse qu'elle ne puisse pénétrer dans le ballon, quand on y fait le vuide. Pour vuider le ballon, il y a un robinet pui communique par un tuyau courbé avec la machine pneumatique placée derrière le ballon, comme on la voit *Pl. I*; et pour prévenir que la combinaison du ballon avec la machine pneumatique ne cause trop de mouvement au ballon en tournant la manivelle, ce tuyau courbé est fait en partie de gomme élastique.

La plaque de cuivre *e e* est pressée sur l'anneau *d d* par six vis (comme on en voit deux en *f f*) qui sont placées à des distances égales tout autour du col du ballon, et par le moyen desquelles on peut presser très-fortement la plaque *e e* sur l'anneau *d d*, en tournant ces vis par le moyen d'une clef. C'est aussi de cette manière que j'ai fait fermer les deux gazomètres, parce que, si on ferme un tel gazomètre par une virole dont la plaque est soudée au bord de cuivre, mastiqué sur le verre, comme la virole de la cloche *X*, il est alors trop difficile de le nettoyer en dedans (1).

(1) La bande y est mastiquée de la manière ordinaire, au lieu d'y être fixée par le plâtre, que j'ai

La surface inférieure de la plaque *ee* est enduite aussi loin qu'elle couvre l'ouverture du ballon, par une plaque mince d'argent pur, afin que les vapeurs, qui se forment pendant l'expérience, ne touchent pas le cuivre. Pour cette même raison le tuyau courbé *lm* (*Pl. II, fig.* 1) est aussi fait d'argent pur. A l'extrêmité de ce tuyau il y a une pièce de platine, qui a une ouverture très-petite et à peine capable de laisser passer une des aiguilles les plus fines. La tige *n*, qui sert de conducteur pour allumer le gaz hydrogène par une étincelle électrique, est aussi faite de platine, aussi loin qu'elle ne se trouve pas enfermée dans le tuyau de verre *oo*, qui sert pour l'isoler. J'ai préféré le platine pour ces deux pièces, afin de prévenir la calcination du métal que la chaleur, produite par la combustion du gaz hydrogène dans l'air vital, pourroit causer. Les tuyaux *pp*, *pp*, qui servent pour conduire les airs dans le ballon, sont faits de verre et mastiqués dans des tuyaux de cuivre *q*, *q*, *q*, *q*, qui ont des pièces coniques décrites ci-dessus, pour les fixer sur les robinets. J'ai fait monter ces

---

préféré seulement pour le ballon, à cause de la chaleur que la combustion du gaz hydrogène y communique.

tuyaux de verre un peu au-dessus des bords des cylindres *HH*, pour prévenir que l'eau ne puisse jamais passer dans le ballon, en cas qu'on remplisse d'eau un des verres *A*, *A*, et qu'on néglige de bien fermer le robinet *C*.

La description que je viens de vous donner me paroît suffire pour prouver que nos gazomètres peuvent servir pour faire l'expérience de la composition de l'eau par la combustion du gaz hydrogène, avec toute l'exactitude qu'on peut désirer.

1. On peut faire sortir de chacun de ces gazomètres exactement la quantité d'air qu'il doit fournir, en mettant et en entretenant l'eau en *H* à une certaine hauteur dessus la surface de l'eau en *A*, et en obtenant *par-là une* pression d'eau, qu'on peut régler même jusqu'au quart d'une ligne, comme je l'ai exposé ci-dessus (1).

(1) La chaleur produite par la combustion du gaz hydrogène fait qu'il y a dans le commencement de l'expérience une expansion remarquable de l'air vital dans le ballon, et cette expansion de l'air vital dans le ballon est à-peu-près égale à la consomption de cet air par la combustion : ce qui fait que le ballon ne reçoit pas de l'air vital du gazomètre, et qu'on n'a donc pas besoin de fournir de l'eau, au commencement de l'expérience, au cylindre *H*, pour entretenir dans le

2. Après avoir fini l'expérience, chaque gazomètre indique très-exactement la quantité d'air qu'on a employée; car l'échelle *a b* indique en pouces cubiques combien il est entré d'eau en *A*, et par conséquent combien il en est sorti d'air. Il faut seulement, avant de regarder l'échelle, faire accorder les niveaux en *H* et en *A*, afin que l'air en *A* éprouve la même compression que celui de l'atmosphère. Cette égalité des niveaux est facile à obtenir en faisant écouler lentement un peu de l'eau de *H* par le robinet *V*. Quand on a employé plus d'un verre *A* rempli d'air, on a seulement à multiplier le contenu du verre *A* avec le nombre des verres remplis qu'on a employés et y ajouter le nombre des pouces cubiques, qu'indique l'échelle à la fin de l'expérience. Un peu d'exercice suffit pour observer la hauteur ou le contenu de l'eau dans des verres de cette largeur sur l'échelle susdite, jusqu'à la différence d'un seul pouce cubique.

---

gazomètre la pression du gaz oxigène. On n'ouvre donc le robinet *N* que lorsqu'on voit que la pression est moins de deux lignes; et quand il arrive au commencement de l'expérience que l'eau s'élève en *H* plus de deux lignes au-dessus du niveau en *A*, il est facile d'y remédier, en laissant écouler un peu d'eau du cylindre par le robinet *V*.

Quand on veut employer pour la même expérience, une ou plusieurs fois, toute la quantité d'air que le verre *A* contient, il faut être assuré que tout le contenu du verre *A* est consumé, avant de le remplir de nouveau. Pour cet effet je ne ferme le robinet *B*, pour faire cesser l'action du syphon, qu'après qu'on a vu l'eau monter dans le tuyau de verre *pp*. Pour que l'eau s'élève toujours jusqu'au même point dans ce tuyau *pp*, et pour que le volume d'air qu'on fait sortir du verre *A* soit en tout cas égal, je laisse le robinet *s* ouvert (1). Alors l'eau monte justement jusqu'à la ligne *K*, et pas plus haut; ce qui fait que le syphon fait monter l'eau toujours jusqu'au même point *r* dans le tuyau *pp*, et le volume d'air consumé est donc parfaitement égal, chaque fois qu'on emploie le contenu entier du verre *A*.

C'est de cette manière qu'on mesure très-facilement par ce gazomètre le gaz hydrogène, quand on continue long-tems l'expérience de la composition de l'eau : mais comme la quantité

(1) Les robinets *s* et *Z* sont pourvus des tuyaux de conduit vissés à leurs ouvertures, et qui descendent jusqu'au seau placé dessous. Je n'ai pu faire représenter ces tuyaux de conduit sur les planches, sans les embrouiller.

tité du gaz oxigène, qui est consumé dans cette expérience, est un peu moins de la moitié de la quantité du gaz hydrogène consumé en même tems, et qu'ainsi le gazomètre du gaz oxigène, dont le contenu est égal à celui de l'autre gazomètre, n'est pas encore vuidé, après qu'on a employé deux fois le contenu de celui du gaz hydrogène, il convient mieux d'examiner alors sur l'échelle de ce gazomètre la quantité du gaz oxigène qui est consumé, et de remplir de nouveau ce gazomètre jusqu'à zéro de l'échelle.

On remarquera peut-être, sur l'usage susdit de ces gazomètres, qu'on est obligé d'interrompre la combustion, chaque fois qu'on doit remplir les deux gazomètres ou celui du gaz hydrogène. Cette remarque indiqueroit sûrement un défaut de notre appareil, si l'interruption de la combustion étoit un inconvénient réel dans l'expérience susdite; mais comme je puis à présent allumer toujours le gaz hydrogène par une étincelle électrique, au premier instant qu'il entre dans le ballon, sans jamais manquer, après avoir fait faire la pièce, d'où le gaz hydrogène sort, de platine, qui n'est pas susceptible de calciner comme le cuivre (ce qui avoit rendu la seconde inflammation du gaz hydrogène si difficile dans les expériences de

MM. Fourcroy, Vauquelin et Seguin), je ne vois plus de raisons à chercher scrupuleusement d'éviter toute interruption, d'autant moins que la combustion du pied cubique du gaz hydrogène, qui remplit le gazomètre, doit durer suivant nos expériences au moins six heures, afin que l'eau produite ne contienne pas d'acide. Si cependant on désiroit de faire par ces gazomètres quelques expériences d'une plus longue durée sans interruption, il seroit facile de les y faire servir d'une manière dont je parlerai ci-après.

Après avoir fait voir que nos gazomètres sont aussi exacts qu'on peut les désirer, et qu'on peut s'en servir avec facilité, je laisse à vous, Monsieur, de juger de leur simplicité, en les comparant avec les gazomètres à balance. Par rapport au prix je puis dire être bien informé qu'on pourroit se procurer à Amsterdam un tel gazomètre bien exécuté à environ douze louis d'or ou 26 ducats d'Hollande, pourvu que le cuivre ne soit pas poli.

Aussi l'étendue de l'appareil pour faire l'expérience de la composition de l'eau par combustion continuelle, est de beaucoup diminuée. Vous voyez les deux gazomètres avec leurs cylindres de cuivre (1) et le ballon placés

---

(1) Les cylindres de cuivre sont fixés sur le banc

ur une table de bois qui a environ 56 pouces le longueur. Les cylindres sont plus hauts qu'il n'est nécessaire : j'ai cependant préféré de leur donner cette hauteur, afin de pouvoir rendre la différence des colonnes d'eau dans le syphon d'autant plus grande, et d'accélérer par-là le transport de l'eau de *H* en *A* ou de *A* en *H*, en cas qu'on veüille remplir *A*, soit d'eau ou d'air.

Il conviendroit de prendre les verres *A A* plus grands, si on peut se les procurer, afin que les gazomètres contiennent plus d'air. Cependant il vaudroit mieux les faire plus hauts que plus larges, pour ne pas diminuer l'exactitude de l'échelle *a b*. On pourra sûrement avoir des verres de cette largeur qui sont de quelques pouces plus hauts. J'ai fait faire pour ces gazomètres deux verres à Londres, qui avoient la hauteur de 28 pouces, mais ils avoient des défauts, qui m'ont déterminé à préférer, au lieu de ceux ci, deux verres de Bohême de ceux que nous avions pour sup-

---

de mahogny par le moyen d'une vis qu'on fait passer par la table de bas en haut, et qui visse dans un écrou soudé au fond du cylindre. Il faut que cette vis ait au moins un demi-pouce de diamètre et une tête quarrée, afin de fixer le cylindre bien ferme à sa place.

pléer à notre batterie électrique, en cas qu'un des verres qui la compose, se cassât.

J'ai fait passer les airs dans nos gazomètres par l'appareil ordinaire, comme vous le voyez représenté *Pl. I* et *Pl. II*, *X W Y*; mais l'incommodité de cette opération, surtout quand il fait froid, m'a fait pratiquer une autre méthode de recevoir les airs et de les transporter dans les gazomètres. Pour cet effet j'ai fait fermer quelques verres semblables aux verres *A A*, par des virolles de cuivre faites de la même manière que celles de *A A*, mais percés seulement de deux trous pour y visser deux robinets. On voit un de ces verres représenté au côté gauche de la planche II, au lieu de l'appareil ordinaire. Il y a un syphon *a b c d e*, comme comme celui du gazomètre, et le robinet *f*, qui est semblable au robinet *B*, lui sert également pour ouvrir ou fermer ce syphon. La partie *b c* de ce syphon est un tuyau de cuivre courbé vissé sur le robinet *f* de la même manière que j'ai ci-devant décrite, et auquel est mastiqué le tuyau de verre *d e*. Ce tuyau *d e* descend dans un cylindre de verre *g g* de 3 pouces de diamètre, qui a un fond de cuivre pourvu d'un robinet *h*. Tout l'appareil repose sur une petite table *p*. Le cylindre *g g* est placé sur une pièce de bois *i i* fixée à la table par

la pièce *o o*, et il est tenu par une bande de cuivre *k* fixée par des vis au bord de la table susdite.

Ces verres, qu'on peut facilement placer où on en a besoin, me servent premièrement à recevoir les airs au moment qu'on les produit. Pour cet effet je commence à remplir un tel récipient d'air avec de l'eau, en le versant par un entonnoir vissé sur le robinet *f*, pendant que l'autre robinet *l* est ouvert, et je remplis en même-tems le cylindre *gg*. Je visse ensuite sur le robinet *f* le syphon *b c*, après l'avoir rempli d'eau, ayant soin qu'il n'y entre que fort peu d'air; ce qui est facile à prévenir en tenant l'ouverture *e* fermée avec le doigt, jusqu'à ce que l'on ait mis dessous la surface de l'eau dans le cylindre *g g*. Le peu d'air qui pourroit entrer dans la partie *b* ne peut empêcher l'action du syphon, quand on fait suffisamment descendre l'eau dans *gg*, et alors cette portion d'air en sort d'abord, quand on ouvre le robinet *f*. Lorsque je veux recevoir l'air ou le gaz que je produis dans un tel récipient, je reçois cet air premièrement dans une cloche, comme *X*, pourvue d'un robinet sur lequel je visse un tuyau courbé dont l'autre bout est vissé sur le robinet *l* du récipient. Je laisse écouler l'eau du cylindre *g g*, en ouvrant le robinet

*h* (1), et j'ouvre les deux robinets du récipient et celui de la cloche qui reçoit l'air produit. Alors le syphon fait passer l'eau du récipient dans le cylindre *g g*, d'où il découle par le robinet *h*, et l'air contenu dans la cloche se rend à sa place (2).

Ces récipiens me servent pour remplir très-facilement mes gazomètres. Pour cet effet je

(1) Le robinet *h* est un quart de pouce plus bas que l'ouverture du syphon, afin qu'en laissant le robinet ouvert, l'ouverture du syphon se trouve toujours dessous la surface de l'eau. On prévient par-là que le syphon ne puisse pas se vuider.

(2) Ces récipiens peuvent de plus servir à conserver au mieux les airs, et à les transporter même où on veut. Pour cet effet on renverse les verres après en avoir ôté le syphon, et on les met dans une cuve qui a à-peu-près la moitié de la hauteur du verre et un peu plus de son diamètre. Si on veut y laisser l'air pour long-tems, on peut mettre de l'eau dans cette cuve, de manière que les robinets et la virole, qui ferment le récipient, se trouvent dessous la surface de l'eau; et on peut prévenir ainsi que l'air de l'atmosphère ne puisse jamais pénétrer ni par le robinet, ni par quelque gerçure par le mastic, avec lequel la virole est fixée sur le verre, pourroit souffrir. — Ces récipiens sont aussi fort convenables pour exposer les airs à quelque lessive, qu'on peut y faire entrer par un entonnoir visé sur le robinet *f*, en cas qu'on veuille purifier l'air dans le récipient de quelque acide.

place un tel récipient à côté d'un gazomètre, le combinant avec lui par le tuyau de verre *m n* vissé sur les robinets *l*, *D* (1), et je n'ai alors plus rien à faire que de mettre l'eau dans le cylindre *gg* plus haut que dans le récipient, pour faire passer l'air du récipient dans le gazomètre. Et pour entretenir l'eau dans le cylindre plus haut que dans le récipient, il y a un robinet *q* qui vient du réservoir du laboratoire, et auquel on peut facilement faire une ouverture convenable pour cet effet, parce que le remplissage du cylindre n'exige pas d'exactitude, et qu'il suffit dans ce cas d'avoir soin que l'eau ne se répande pas par-dessus

(1) J'ai pris des tuyaux de verre pour combiner les récipiens avec le gazomètre, au lieu des tuyaux flexibles *Y Y* qui m'avoient servi pour combiner les cloches *X*, *X*. Ayant fait essayer en vain de faire, de différentes manières, des tuyaux flexibles et impénétrables pour l'air, j'avois enfin réussi en les faisant de taffetas huilé anglois (oiled silk) roulé sur un spiral de fil de laiton, et dont les couches étoient fixées l'une sur l'autre par du vernis d'ambre jaune : mais j'ai observé que le gaz hydrogène acquiert l'odeur du vernis, et que l'eau produite par la combustion de ce gaz en a un goût désagréable; ce qui m'a déterminé à prendre des tuyaux de verre, dont on peut facilement se servir avec cet appareil, puisqu'on peut mettre le récipient exactement à sa place.

le bord du cylindre. Au reste en approchant de la fin du remplissage, il faut fermer le robinet *V* et ouvrir le robinet *Z*; pour prévenir que le gazomètre ne reçoive pas trop d'air, comme je l'ai indiqué ci devant (page 119); et pour obtenir que l'air dans le gazomètre soit de la même densité que l'air de l'atmosphère, avant de fermer le robinet, il faut laisser écouler de l'eau du cylindre *gg*, jusqu'à ce que les niveaux dans le cylindre et dans le récipient s'accordent parfaitement. Alors l'air, qui reste dans le récipient, a exactement la densité de celui de l'atmosphère, et par conséquent l'air du gazomètre, qui communique avec celui du récipient, a aussi la même densité; ce qui est nécessaire pour éviter des réductions dans le calcul du poids du volume d'air consumé.

Vous voyez donc, Monsieur, par le détail que je viens de vous donner, qu'on peut remplir nos gazomètres très-promptement par le moyen des récipiens susdits : en effet l'interruption de la combustion du gaz hydrogène pour le remplissage des gazomètres ne demande pas plus d'un quart-d'heure. Je ne connois point d'expériences pour lesquelles une telle interruption d'un quart-d'heure pendant le remplissage soit un défaut. Si cependant on

désiroit de faire, par le moyen de ces gazomètres, des expériences continuelles pendant plusieurs jours sans aucune interruption, il seroit facile d'y parvenir en doublant chaque gazomètre. Si, par exemple, pour l'expérience de la composition de l'eau on prenoit deux gazomètres *A* 1, *A* 2, pour le gaz hydrogène, placés l'un à côté de l'autre et combinés tous deux avec le ballon, de manière qu'on pourroit faire entrer le gaz, soit de l'un ou de l'autre, ou de tous deux ensemble, par le même tuyau courbé dans le ballon (ce qu'on pourroit facilement obtenir), on pourroit alors remplir *A* 2, pendant que *A* 1 agiroit, et le communiquer avec le ballon un peu avant que *A* 1 fût vuidé, sans que la sortie de l'air dans le ballon en souffrît le moindre changement. Pour cet effet il faut avoir, au lieu du robinet *u*, deux robinets *Z* 1, *Z* 2 vissés sur une pièce de cuivre fixée à la plaque de cuivre qui ferme le ballon, et par laquelle chacun de ces robinets communique avec le tuyau courbé *l m*, moyennant deux trous *x*, *x*, qui vont obliquement par cette pièce et aboutissent dans le tuyau *l*. Le gazomètre *A* 1 qui communique avec le ballon par le robinet *Z* 1, étant à-peu-près vuidé, on peut ouvrir le robinet *Z* 2 du gazomètre *A* 2, après avoir fait la pression

dans le gazomètre *A* 2 égale à celui de *A* 1. Il est évident que les pressions de ces deux gazomètres étant égales, la vîtesse avec laquelle le gaz hydrogène entre dans le ballon, n'en souffrira pas le moindre changement. Quand le gazomètre *A* 1 est entièrement vuidé, on ferme alors le robinet *Z* 1, on remplit *A* 1, et on n'ouvre le robinet *Z* 1 qu'un peu avant que *A* 2 soit tout-à-fait vuidé; alors on remplit *A* 2 de nouveau. On peut donc continuer de cette manière, par ces gazomètres, la combustion du gaz hydrogène aussi long-tems qu'on voudra sans aucune interruption.

Pour faire entrer sans interruption le gaz oxigène dans le ballon par le moyen de deux gazomètres, il suffit que les deux robinets, qui font la communication entre ces gazomètres et le ballon, soient fixés immédiatement sur le couvercle du ballon.

Il est vrai qu'un tel appareil consistant en quatre gazomètres au lieu de deux, pour éviter toute interruption, coûteroit à-peu-près le double du prix; mais ce prix différera cependant beaucoup de celui que deux gazomètres à balance exigent, suivant la construction que M. Lavoisier a décrite dans son Traité de Chimie. Si j'avois vu des raisons suffisantes pour éviter une interruption d'un quart-d'heure pendant le rem-

plissage du gazomètre, après s'en être servi à-peu-près six heures, j'aurois fait faire notre appareil, pour la composition de l'eau, de quatre gazomètres au lieu de deux; mais jusqu'ici je ne connois point de motifs pour faire cette dépense.

Il seroit inutile, Monsieur, de vous donner à présent un détail des expériences que j'ai faites avec cet appareil: il suffit de vous dire que les résultats ont été parfaitement d'accord avec les résultats des expériences faites chez vous. Dans une de mes expériences la combustion du gaz hydrogène étoit très-lente, en employant trois heures et demie pour la consomption de mille pouces cubiques du gaz hydrogène, et l'eau produite par cette expérience n'avoit absolument point d'acide. Une autre fois la vîtesse avec laquelle l'air entroit dans le ballon étoit à-peu-près d'un tiers plus grande, et alors l'eau produite contenoit de l'acide foiblement sensible.

Comme les expériences de MM. vos confrères, et sur-tout les dernières de MM. Fourcroy, Vauquelin et Seguin, dont M. Seguin a donné des détails si exacts dans vos Annales Chimiques, ne laissent rien à desirer à cet égard, j'ai eu principalement le dessein, en entreprenant ces expériences, de les faire

voir dans ce pays-ci, et de contribuer par-là pour quelque chose, si cela étoit possible, à exciter ici plus d'attention sur la chimie moderne, en cherchant en même-tems à simplifier l'appareil, pour faire une expérience sur laquelle la nouvelle théorie de chimie est surtout fondée, afin qu'on puisse plus facilement la répéter en différens endroits.

De plus, le gazomètre étant un instrument indispensable pour un grand nombre d'expériences de la chimie moderne, il n'y a point de doute que plusieurs chimistes, sans avoir en vue de répéter l'expérience de la composition de l'eau, désirent cependant de posséder un gazomètre, mais qu'ils en sont retenus par la grande dépense qu'un gazomètre à balance bien exécuté demande. C'est aussi cette considération qui m'a décidé à chercher à simplifier cet appareil.

Si mes tentatives pouvoient être de quelque utilité pour faciliter le travail de ceux qui s'occupent de la chimie moderne qui paroît promettre des découvertes les plus intéressantes pour l'économie et l'avantage de la société, dont vous avez déjà donné plus d'une preuve, j'en aurai toute la satisfaction que je désire.

J'ai l'honneur d'être, etc.

# ADDITION

## AUX LETTRES

*De M. J. M. HAUSSMANN à C. L. BERTHOLLET.* ( Voyez le Cahier de Décembre 1791. )

POUR ne pas nuire à l'attraction des parties colorantes de la garance ou autre substance employée à la teinture, il faut absolument, avant de teindre les toiles de coton ou de lin imprimées avec des mordans, les débarrasser de toutes les parties salines. On parvient à ce but en tenant long-tems dans de l'eau courante les pièces qui sortent de l'impression, ou en les faisant passer l'une après l'autre dans une chaudière d'eau bouillante. L'exposition dans une eau courante n'emporte pas toujours, surtout en hiver et lorsque les toiles sont fines et serrées, toutes les parties salines qui sont opiniâtrément retenues par la gomme et par l'amidon dont on se sert pour épaissir les mordans, et la simple ébullition dans l'eau fait que les parties salines, qui consistent principalement

en acétie de fer et en acétite d'alumine, laissent évaporer une partie de leur acide, et déposent sur la surface des toiles une portion d'alumine et d'oxide de fer par le moyen desquels les objets blancs se salissent dans la teinture et se reblanchissent plus ou moins difficilement. On remédie à cet inconvénient en ajoutant à l'eau bouillante de la bouse de vache.

Après avoir tenté plusieurs autres ingrédiens pour les substituer à la bouse de vache, j'ai essayé le carbonate de chaux ou la craie pilée; et quoique j'aie laissé à l'acide acéteux tout le tems de s'évaporer par une dessication complette et par un repos de plusieurs jours, il restoit néanmoins encore assez de cet acide dans les mordans pour former avec la craie de l'acétite de chaux qui, au moyen de la chaleur de l'eau bouillante, s'est insinué entre la surface de la toile et l'alumine, a affoibli l'adhérence de l'alumine et l'a enlevée. Les premières pièces que l'on y a passées n'ont pas perdu beaucoup de l'intensité de la couleur que l'on se procuroit par l'action de la garance ou d'autres substances colorantes; mais en continuant d'y passer un grand nombre d'autres pièces imprimées en mordans, on obtient successivement des nuances de plus en plus pâles. Le muriate de soude, ainsi que tous

les sels neutres alcalins et terreux qui sont dissolubles dans l'eau, produisent le même effet que l'acétite de chaux. L'oxide de fer, jouissant d'une force d'adhésion plus considérable que l'alumine, ne se laisse pas enlever sensiblement, et procure toujours des couleurs et des nuances passables.

Si au lieu de passer en bouse de vache bouillante les toiles de coton ou de lin imprimées en mordans d'alun quelconque, on les fait bouillir pendant quelque tems dans l'eau de savon, elles n'attirent nullement les parties colorantes de la garance ou d'une autre espèce. L'on pourroit croire que la potasse caustique ayant la propriété de dissoudre l'alumine par la voie humide, c'est effectivement par la base alcaline du savon que les toiles imprimées perdent la faculté d'attirer les parties colorantes; mais je me suis assuré que la dissolution de potasse saturée d'acide carbonique, laquelle n'a pas la propriété de dissoudre l'alumine, produit un effet pareil, lorsqu'on y fait bouillir les toiles imprimées. Le fil de coton ou de lin préparé pour recevoir le rouge de Turquie, étant soumis à l'ébulition dans l'eau de savon ou dans la dissolution de carbonate de potasse, perd pareillement la propriété de se teindre. Ces effets me semblent donc ana-

logues à ceux de l'acétite de chaux, du muriate de potasse et autres sels neutres dissolubles, dont l'action est aidée de la chaleur.

Si après avoir passé les toiles imprimées en bouse de vache bouillante, on les soumet même pendant quelques heures à l'action de la dissolution de potasse combinée avec l'acide muriatique oxigéné, les bases que les mordans auront déposées ne souffriront absolument rien de la part de cette liqueur, et elles attireront les parties colorantes, comme si on ne les avoit pas exposées à l'action de la liqueur oxigénée. Le fil de coton ou de lin préparé pour recevoir le rouge de Turquie, se comporte à cet égard absolument de la même manière que les toiles de coton ou de lin imprimées. Il résulte de là que si les toiles n'avoient pas reçu un beau blanc avant de les avoir données à l'impression, on pourroit achever de les blanchir avant de les teindre : il faudroit cependant prendre les précautions nécessaires pour produire un beau blanc, sans affoiblir les toiles.

L'on peut entièrement décolorer les toiles imprimées et saturées de parties colorantes de la garance ou autres substances, dans une dissolution de potasse combinée avec une quantité d'acide muriatique oxigéné, double de celle qui entre dans la liqueur ordinaire dont

je

je me sers pour blanchir, le départ des couleurs se fait dans moins d'un quart-d'heure. Si l'on n'étend pas cette dissolution avec de l'eau en exposant de rechef les toiles décolorées de cette manière à l'action de la garance ou d'autres substances colorantes, les couleurs reparoîtront telles qu'elles étaient auparavant; de sorte que si l'on avait par accident trop fatigué les couleurs des toiles imprimées et garancées dans une liqueur oxigénée ordinaire, l'on n'auroit qu'à les teindre une seconde fois, et les couleurs reparoîtroient de nouveau. Il n'y auroit alors de perdu que les frais de la première teinture et du blanchiment. Ceci me paroît mériter l'attention des fabricans d'indiennes.

Un écheveau de coton rouge d'une manufacture de France, plus beau et plus solide que les meilleurs rouges de Turquie, que j'avois décoloré parfaitement avec la liqueur fortement oxigénée, reprit de nouveau les parties colorantes de la garance, et devint plus foncé. Je lui fis perdre cet excès de couleur par l'avivage.

Quand l'alumine des toiles imprimées et du fil de coton préparée pour le rouge de Turquie, est bien saturée de garance, elle ne peut être entièrement emportée par l'eau de savon bouil-

lante ; malgré la quantité de savon et la durée de l'ébulition, il reste une très-forte nuance rouge; ce qui prouve que les parties colorantes de la garance garantissent l'alumine de l'action du savon.

La dissolution de potasse combinée avec une quantité double d'acide muriatique oxigéné, étant exposée dans des vases ouverts en plein jour, perd de son oxigène; ce qui n'arrive pas avec une liqueur oxigénée ordinaire. Les rayons du soleil produisent probablement cet effet.

---

# EXTRAIT
## DU DEUXIEME VOLUME
## DES ANNALES CHIMIQUES;
### PAR M. GIOBERT.

Pavie, 1791.

---

*Recherches physico-chimiques sur les eaux de quelques puits et sources de Véronne* par le chanoine Volta.

L'ESSAI de différentes eaux des puits et sources de la ville de Véronne apprit à M. Volta qu'il se trouve en général dans les eaux de cette ville,

. de la chaux qui est quelquefois combinée avec
ıcide carbonique, quelquefois avec l'acide mu-
atique, et dans quelques lieux aussi avec l'a-
de sulfurique; 2°. qu'il se trouve, mais dans
ıe proportion moins grande, de la magnésie
'ec les acides carbonique ou sulfurique;
. que les eaux de Vérone contienne pres-
ıe toutes du silice. Cette terre existe, suivant
ıuteur, dans un état de craie en dissolution;
comme il a trouvé constamment et en abon-
ınce du gaz oxigène dans les eaux de Vérone,
croit que c'est par l'iutermède de l'oxigène
ıe se trouve dissous se cilice.

*Extrait d'une Lettre de M. Black, à M. Lavoisier.*

M. Brugnatelli a tiré cette lettre de vos
.nnales pour apprendre aux chimistes d'Italie
ıdhésion que nous venons de recevoir de
[. Black à la doctrine pneumatique.

*ettre de M. Crell, au docteur Brugnatelli.*

M. Grégor a découvert une nouvelle subs-
.nce métallique, qu'il nomme ménakanire.

M. Lovitz a répondu aux différentes ob-
ctions qu'on lui a faites sur les effets du
ıarbon que M. Gadolin employa avec succès

en grand dans les raffineries de salpêtre. La réduction des terres en métal n'a pas réussi à M. Vestrumb, losqu'il employa des creusets de porcelaine.

*Sur la manière de conserver et de concentrer l'acide citrique*, par M. Brugnatelli.

L'acide citrique est chargé d'une matière muqueuse qui ne se sépare que par le tems, pendant lequel l'acide citrique est sujet à des modifications. Le docteur Brugnatelli délaya l'acide citrique avec de l'alcool; dans quelques jours le muqueux se précipita; il filtra le mélange, le muqueux resta sur le papier; il évapora ensuite l'alcool, et il obtint l'acide citrique dans le plus grand état de pureté et de cencentration. « Il est si fort, dit l'auteur, qu'il approche des acides minéraux. »

*Continuation de la Minéralogie du Vésuve*, par M. Gioeni.

L'auteur a commencé la description des fossiles de ce célèbre volcan; nous en présenterons le tableau méthodique qui doit paraître dans le troisième volume de ces *Annali chimici*.

*Continuation de la description de l'Eudiomètre à gaz hydrogène*, par M. Volta.

Ce mémoire qui n'est pas encore achevé, et qui remplit déjà plusieurs feuilles d'impression, ne roule que sur la description de l'appareil; l'auteur annonce des expériences faites avec son appareil; nous les ferons connoître à nos lecteurs.

*Expériences et observations sur le pus du chancre, sur quelques fluides aériformes tirés par la distillation et putréfaction des substances animales, avec des remarques sur le gaz hépatico-sulfureux*, par M. Crawford.

La connaissance du pus parut propre à l'auteur pour répandre quelques lumières sur la nature de la maladie, et il entreprit des essais en conséquence. La potasse n'a produit aucun changement sur le pus; l'acide sulfurique le colore en brun, et en dégage avec effervescence une très-grande puanteur. Le sirop de violettes a été coloré en vert : ce changement est constant, mais il n'est pas également sensible avec les différens pus.

L'odeur que l'acide sulfurique dégage du pus ressemble à celle du gaz hydrogène sulfuré.

Pour établir quelques rapports entre le gaz hydrogène sulfuré et le gaz contenu dans le pus du chancre, l'auteur a délayé du pus avec de l'eau distillée, et a filtré le mêlange. Le nitrate d'argent troubla la liqueur en gris, ensuite en pourpre, et deux heures après en brun. L'odeur a été diminuée; l'acide nitrique ajouté au mêlange y changeait *la couleur brune* en jaune orangée; l'odeur se dissipoit, et il se produisoit de l'effervescence. L'acide muriatique oxigéné y produisait les mêmes effets lorsque même le pus étoit pur. Il paroit par-là que le poison chancreux se distingue du pus ordinaire, puisque lorsqu'on ajoute de l'acide sulfurique à ce dernier, il ne se produit aucune effervescence par l'addition du nitrate d'argent; le mêlange ne se colore pas en brun, et il ne se produit aucun précipité. M. Crawford observa cependant les mêmes phénomènes avec le pus d'un bubon vénérien et avec celui des os cariés, quoique dans un degré fort inférieur.

Le mêlange de l'acide sulfurique avec le pus du chancre a donné à M. Crawford du gaz dont une partie fut absorbée par l'eau qui en prit l'odeur, et qui forma un nuage rouge pourpre avec le nitrate d'argent. Ce changement ne devient bien sensible qu'aprés quelque tems. La quantité de gaz, qu'on tire par

ce moyen, n'est pas très-considérable; le calorique l'augmente assez, mais le gaz se trouve pour lors mêlé de gaz acide sulfureux. L'auteur s'est procuré du gaz assez pur, il parut sous la forme de bulles couleur d'argent; il exhalait une odeur semblable à celui du pus, et l'eau imprégnée de ce gaz donnoit avec le nitrate d'argent un précipité brun-noir. L'acide nitrique ajouté au résidu filtré et chaud, en détruit la puanteur; il y a produit de l'effervescence, et il en développa des flocons qui nageoient sur le mêlange. De ces résultats l'auteur en conclut que le pus du chancre contient un principe qui a beaucoup des propriétés de l'air hépatique, et il voudrait qu'à ce principe on donnât le nom d'air hépatique l'animal. Le changement que le pus du chancre produit sur le sirop de violettes, est dû à l'ammoniaque qui existe tout formée dans le pus, puisque M. Crawfort en tira par la distillation au degré de l'eau bouillante. M. Crawfort croit que l'ammoniaque se trouve dans le pus combinée au gaz hépatico-animal; ce qu'il appuie ensuite par ses expériences dans l'examen qu'il fait du gaz qui se développe du pus chancreux et d'autres substances animales, par la distillation, et que voici :

Le pus du chancre délayé d'eau distilée,

mis dans une cornue dont le col était placé sous l'appareil pneumatique, donnait au commencement de l'air commun qui était sans doute contenu dans la cornue, et qui avait l'odeur du pus chancreux. Il est bon de remarquer que malgré ce miasme chancreux le gaz nitreux en dimiuuait encore le volume, puisque deux mesures ont été réduites à un moindre volume. Cette circonstance peut servir à rendre raison de quelques expériences que l'on a faites sur la respiration, et dont les résultats ne parurent pas à leurs auteurs assez propres à établir les connaissances que l'on a acquises sur les airs. En continuant la distillation, il ne se dégagea plus que des vapeurs blanchâtres qui exposées avec l'air commun, répandoient une fumée blanche et l'odeur putride des substances animales. Cependant dès que l'eau fut entièrement évaporée, il se développa un nouveau gaz exhalant l'odeur des os brûlés, avec de l'huile empyreumatique. Ce gaz était absorbé par l'eau, et avec le nitrate d'argent formait un précipité rougeâtre; une mesure de ce gaz avec une d'ammoniaque diminuèrent sensiblement de volume, et dans trois heures ont été réduites à 1 $\frac{2}{10}$, et il se sépara de l'huile. Dans huit jours la surface intérieure du verre était jaune, celle du mercure, sur lequel on avait

fait le mêlange, étoit rougée avec des taches de couleur gris brun. L'air contenu dans le tube répandoit l'odeur d'os brûlés. Il paroît donc, par ce qui vient d'être dit, que l'odeur puante du pus est une substance volatile, et que c'est dans celle-ci que se trouve le poison chancreux. De la viande traitée de même donna presque les mêmes résultats. Voici quelques différences que l'auteur établit entre le gaz hépatico animal et le gaz hydrogène sulfuré ordinaire. Leur odeur n'est pas exactement la même; l'acide muriatique oxigéné dégage le soufre du gaz hydrogène sulfuré ordinaire, ce qui arrive aussi par l'acide nitrique, tandis que ces acides ne séparent du gaz hépatico-animal qu'une substance blanche en flocons, qui est évidemment animale, puisqu'elle noircit par l'acide sulfurique. Dans la combustion du gaz hydrogène sulfuré avec l'air atmosphérique le soufre se sépare; ce qui n'arrive pas avec le gaz hépatico-animal. Ensuite M. Crawford prouve par l'expérience suivante qu'il n'y a pas de soufre dans ce dernier. Il prit le gaz tiré de la viande par la distillation, qu'il mêla avec autant d'air atmosphérique, et il enflamma ensuite le mêlange sur le mercure par l'étincelle électrique; il a ensuite introduit de l'eau dans le tube qu'il agita avec l'air y contenu. En

versant dans cette eau filtrée du muriate de baryte, ne se troubla pas; ce qui seroit arrivé s'il y eut eu du soufre dans le gaz, qui dans la combustion avec l'air atmosphérique auroit passé à l'état d'acide sulfurique. Le gaz tiré de la viande putride ne donna pas non plus des indices d'acide sulfurique.

M. Crawford a fait ensuite les expériences suivantes pour déterminer le produit de la combinaison de ce gaz avec le gaz oxigène. On recueillit de l'air qui se dégage de la viande fraîche sur la fin de la distillation dans un appareil au mercure; on en imprégna de l'eau qui en absorba la moitié. L'air qui se dégagea au milieu de la distillation n'est pas entièrement soluble dans l'eau. L'auteur établit que la partie absorbiable est à celle qui n'est pas absorbée par l'eau : : 2 : 3. Le gaz qui se développe sur la fin de la distillation, abandonné à lui-même, diminua de son volume, et laissa précipiter un fluide qui avoit l'apparence d'huile; mais ces phénomènes ne sont pas constans. L'eau n'absorba plus qu'une huitième partie du gaz résidu; d'où l'auteur conclut qu'une partie de ce gaz est analogue à l'espèce de gaz hépatique découvert par Kirwan, et qui se trouve dans un état moyen entre celui de l'air et des vapeurs. Ce fluide n'est pas aériforme

proprement dit comme l'air, et il ne se condense point non plus comme les vapeurs; mais il perd peu à-peu son état élastique par la tendance de ses parties à se rassembler. Ce gaz trouble l'eau de chaux, et on voit par-là qu'il contient du gaz acide carbonique. Sur la fin de la distillation il se dégage un peu d'ammoniaque, comme M. Bertholet l'a remarqué.

*Sur un extrait de quinquina qu'on prépare dans l'Amérique méridionale*, par M. Saunders.

C'est un nouvel article de commerce des espagnols. Cet extrait est très-soluble; son goût est celui du meilleur extrait de quinquina; deux gros d'extrait avec une pinte d'eau donnent une liqueur plus concentrée que la décoction d'une once de quinquina dans la même quantité d'eau. Il n'est pas beaucoup dissoluble dans l'eau froide. Une once d'extrait avec deux onces d'eau bouillante et quatre gros d'alcool donnent une teinture plus active que celle de la pharmacopée de Londres. Il reste sur le papier un résidu parfaitement insipide; il est très-différent des extraits de quinquina du commerce; on ne connoît pas la manière dont on le prépare en Amérique; il est très-actif, et il est préférable au meilleur quinquina.

On le donne en lavement pour les fièvres.

*Lettre de M. Fabroni à M. Brugnatelli sur le charlatanisme de Thouvenel, sur le dissolvant de la résine élastique et sur des briques qui nagent sur l'eau.*

M. Thouvenel alla faire ses opérations avec la baguette divinatoire en Italie; après avoir été traité en charlatan à Turin, à Florence et ailleurs, il trouva des partisans à Pavie. On regrette que le célèbre Spallanzanni ait donné dans un piége si grossier. M. Fabroni annonce ici que les prodiges que M. Thouvenel fait opérer à son pennet, il les a faits lui-même à Florence, et qu'il augmente par l'art la vîtesse de son pouls jusqu'à 145 pulsations par minute, tandis qu'il n'en donne que 60 dans son état naturel. Ensuite il a trouvé que le pétrole bien rectifié dissout complettement la résine élastique, et que le vernis en séchant jouit de toutes les propriétés de la résine. Il faut employer une partie de résine contre 70 de pétrole, si l'on veut la dissoudre complettement à froid. Vitruve, Pline, Strabon parlent de certaines briques si légères qu'elles nagent sur l'eau; M. Fabroni a trouvé la terre avec laquelle on peut les faire, mais il ne nous

donna aucun renseignement sur cet objet utile.

## *Suite des Recherches sur la Calaguala*, par M. Carminati.

En traitant 4 onces de calaguala par la distillation, l'auteur obtint 2 onces d'une liquenr acide, 60 gros d'huile rouge; ce qui resta dans la cornue pesait 2 gros, et fournit 66 grains de cendres Il a obtenu le même résultat par la combustion de la calaguala : la cendre contenait des molécules attirables à l'aimant. Il a lessivé complettement la cendre et versé de l'acide nitrique sur le résidu qui l'a dissous avec efferver-cence. Le prussiate de potasse versé dans la dissolution y a précipité du bleu de Prusse. L'ammoniaque, dit l'auteur, y a produit un précipité, qui, traité par le sulfate de soude ou l'acide vitriolique, a produit du sulfate d'alumine; le charbon ou alcali végétal y a précipité ensuite une terre qui, traitée par le sulfate de soude, a donné du sulfate de chaux : l'acide oxalique a produit le même effet. On remarquera ici à M. Carminati que ce sulfate de soude ne saurait être le même que l'acide sulfurique, comme le charbon n'est pas la même chose que la potasse, et ensuite que si c'est précisémet avec le sul-

fate de soude qu'il traita le sédiment que fournit l'ammoniaque et la dissolution de sa terre, ce n'est pas de l'alumine qui ne décompose pas la sulfate de soude. Par l'examen de la lessive, l'auteur y a trouvé du muriate de soude et du carbonate de potasse. La calaguala ne parut guère anti-septique à M. Carminati, et c'est en vain qu'il a recherché dans ce végétal la matière alumineuse dont M. Fourcroy vient de prouver l'existence dans les végétaux.

### *Elémens de l'art de la Teinture*; par M. Bertholet.

C'est l'extrait même que l'on a *donné de* cet ouvrage dans le Journal de Physique.

### *Nouveautés Chimiques.*

1. M. Schréder de Berlin a éblabli que le mélange suivant est le plus propre pour obtenir l'éther muriatique. On prend 8 parties de muriate de soude, 4 parties d'acide sulfurique, 4 d'oxide noir de manganège, 3 d'alcool, et on distille avec les précautions nécessaires pour ce genre d'opérations.

2. M. Pichel a trouvé une efflorescence sa

line dans une grotte aux environs de Wusburg c'est du nitre.

3. M. Anhement décrit un réactif pour découvrir les métaux dangereux dans le vin. C'est le même qu'on lit dans le Journal de Physique.

4. M. Wilhe décrit deux nouvelles résines; il ne dit rien qui tienne à leurs qualités chimiques.

5. M. Vandersande décrit la manière de faire le sel *catharicum novum* : c'est le phosphate de soude du docteur Péarson. M. Hassenfratz a fait connoître le même procédé dans les Annales de Chimie.

7. Les eaux de Rocester que M. Hemming vient d'examiner, tiennent par bocal, acide carbonique mesure 72 onces, carbonate de chaux 30 gros, carbonate de magnésie 24, carbonate de fer 8, sulfate de magnésie 8.

7. De la terre phosphorique de Marmarosk, de Pelletier.

8. Du gaz hydrogène sulfuré de Reymond.

Ces deux articles sont tirés des Annales de Chimie.

# EXTRAIT

*Des Mémoires de Chimie de la Société Italienne de Véronne, T. S.*

## *Sur la dulcification de l'eau de la mer, par M. Lorgna.*

L'EXPÉRIENCE avoit déjà prouvé à l'auteur que des congélations répétées suffisoient pour dulcifier l'eau de la mer, et il l'a démontré dans un Mémoire imprimé en 1786. *Il paroît* cependant qu'on n'a guère connu sa méthode, puisqu'on traita encore la question si les glaces de la mer du Nord viennent d'eau douce, ou si c'est l'eau de la mer qui les fournit; et puisqu'un médecin de Pétersbourg propose l'usage de l'eau de la mer au-dessous de la glace; ce qui est précisément le contraire de ce quil faut faire. Il n'y a que M. Naime qui paroît avoir répété les expériences de M. Lorgna avec soin. On peut voir les expériences de ce physicien dans le Journal de Paris, 1789, N°. 74. L'auteur a jugé en conséquence de

de revenir sur ce sujet, et d'ajouter de nouvelles expériences. La méthode dont il se sert pour la congélation de l'eau, mérite d'être connue. Il remplit les trois quarts d'un flacon qu'il bouche avec du liége, il le renverse et entoure le col avec du sable. L'eau qui reste fluide, se précipitant dans ce col, peut être ainsi séparée très-aisémeut. Il ne faut que liquéfier la glace séparée de la liqueur, et la geler trois ou quatre fois de suite, jusqu'à ce que l'eau soit parfateiment douce. Dans la première expérience, M. Lorgna a traité, de cette manière, de l'eau trouble de l'Adige; dans la seconde, de l'eau de Récoaro qui est ferrugineuse; dans la troisième, de l'urine; dans la quatrième, du suc de fumier; et il a obtenu constamment, par des congélations réitérées, de l'eau aussi pure que l'eau distillée. M. Bozze, qui a fait pour sa part des expérience sur ce sujet, a traité de la même manière de l'eau dans laquelle il avait délayé de l'argile; les molécules terreuses se rapprochèrent, furent précipitées par la congélation, et l'eau reste très-dure. L'expérience suivante a aussi été faite par M. Bozze : il versa de l'acide sulfurique dans de l'eau et ensuite de la teinture de tournesol, pour se procnrer une eau colorée en rouge; il la traita à la manière de M.

Lorgna ; la matière colorante et l'acide
cipitèrent dans le col du flacon renve
glace qui se forma au-dessus fournit d
parfaitement sans couleur et sans goût.
dit M. Lorgna, que dans l'acte de la cong
les parties similaires de l'eau se rapproch
excluant toute matière hétérogène.

*Lettre à M. Guiton, ci-devant de Mo* par M. Félix Fontana, *sur la décomp de l'eau, et la dissolution du silice d eaux d'Islande.*

M. Fontana croit que d'après ses expé
il est démontré que le gaz hydrogène es
posé d'eau et de phlogistique, qui dan
périence connue de M. Lavoisier vient
Ce que l'on a fait jusqu'à présent sur ce
n'est pas exact. Dans la formation synthéti
l'eau par la décomposition du gaz hyd
et oxigène, il faut tirer ce dernier de
rouge de mercure *per se ;* ce que l'on
fait, et qu'il se propose de faire. Quan
suspension du silice dans les eaux d'Is
M. Fontana croit d'après des observation
a faites sur les marais de Sienne, que c'
l'acide sulfureux que les quartz sont mod
réduits en poussière très-fine qui reste di
dans l'eau.

Le silice n'est cependant pas décompo
qu'il a vérifié par des essais chimiques.

# LETTRE

## de Saussure le fils, sur la Chaux manganésiée ;

Par M. J. P. BERCHEM.

avez desiré, Monsieur, la description re du *braun spath* des allemands : voici j'extrais des notes manuscrites que je de ce fossile et de quelques ouvrages ls (*a*).

été long-tems confondu tantôt avec le *alcaire*, tantôt avec le *spath pesant*, ec la *mine de fer spathique*. M. Werner emier (il y a quelques années) qui dis- ce fossile par ses caractères extérieurs, une famille séparée.

Born a donné au *braun spath* (dans talogue du cabinet de mademoiselle le nom de *chaux manganisée* (*a*) que devoir lui conserver, parce qu'il ex- composition chimique, et sans doute

ictographie de la Saxe publiée par M. Hoffmann ergamnische Journal, année 1789, page 19.

Museum Leskeanum.

me I, page 139.

il sera adopté par tous ceux qui voudront appliquer à l'orictognosie les principes de la nouvelle nomenclature chimique. On pourrait aussi l'appeler *spath manganésien*, ou, pour traduire littéralement le sens de l'expression allemande, *spath brunissant*.

Ce fossile est un composé de chaux et de manganèse; on peut le regarder comme faisant le passage entre le spath calcaire et la mine de fer spathique. Il fait effervescence avec les acides, mais difficilement, et seulement quand il est réduit en fine poussière. Il diffère du spath calcaire, 1°. parce qu'il brunit dès qu'il a été exposé pendant quelque tems à l'air; et c'est un caractère qu'il a de commun avec la mine de fer spathique; 2°. parce qu'étant dissous par les acides, on en peut précipiter la manganèse; 3°. enfin parce qu'il noircit au feu.

## *Description extérieure.*

La chaux manganésiée se trouve, partie d'une couleur *blanc de lait, blanc grisâtre, blanc jaunâtre* et *blanc rougeâtre*, dont les dernières tirent quelquefois sur le *rouge rose*; partie, d'un rouge de chair foncé, d'un *jaune isabelle* et des *bruns, rougeâtres de foie* et *noirâtres*; quelquefois aussi on voit *plusieurs de ces couleurs ensemble sur un même mor-*

*ceau, et çà et là des couleurs superficielles bigarées métalliques.* Les couleurs foncées et bigarées superficielles se forment quand le fossile a été pendant quelque temps exposé à l'air : elles pénètrent quelquefois jusques dans l'intérieur.

Outre la forme *massive*, elle se présente aussi, quoique rarement, *disséminée*, *reniforme en petit*, *cellulaire*, et de plus très-souvent *cristallisée*, savoir :

I. En *lentilles.*

*a.* La commune.

*b.* La lentille courbée en forme de selle.

II. En *rhombes*,

*a.* Avec des faces planes. Ces cristaux sont 1°. irrégulièrement, ou 2°. régulièrement aggrégés, savoir, en doubles pyramides tricitives abaissées, en pyramides sexilatères parfaites, ou en pyramides avec les bords arrondis.

*b*. Avec des faces convexes.

III. En *pyramides sexilatères creuses à l'extrémité.*

Ces cristaux sont tous *petits*, en partie aussi *très-petits* et *fort petits ;* ils sont pour la plupart *lisses* extérieurement, et ils ont de même souvent une *sorte de faible éclat de perle*, particulièrement les rhomboïdaux *à faces con-*

*vexes ;* en échange ceux qui ont une *couleur superficielle bigarrée* s'approchant déjà de l'éclat demi-métallique.

Intérieurement au contraire la chaux manganésiée passe de l'*éclatant* au *peu éclatant*, et donne un éclat *ordinaire vitreux.*

La cassure est parfaitement *feuilletée*, savoir, souvent à *feuillets courbes*, ayant trois passages très-obliquangles, et plus que le spath calcaire.

Elle se casse en fragmens *rhomboïdaux miroitans sur toutes les faces*, mais il est rare qu'ils soient parfaitement distincts.

Elle se présente en *pièces séparées grenues,* de tous les degrés de grandeur.

Elle passe du *translucide*, par le *peu translucide*, jusqu'au *translucide aux bords*.

Elle est *mi-dure*, mais dans un plus haut degré que le spath calcaire.

*Facilement cassante.*

Elle donne en général, même la brune noirâtre, une raclure *blanc grisâtre.*

*Aigre.*

De quelque chose plus tenace que le spath calcaire *mediocrement pesant*, *s'approchant du pesant.* Sa pesanteur spécifique = 2837.

La chaux manganésiée est fort commune,

moins cependant que le spath calcaire; elle accompagne les filons métalliques et leur sert de gangue. On trouve même peu de mines riches sans elle. On en extrait dans les mines de Schemnitz et de Cremnitz en Hongrie, dans le Hartz en Suisse; la Saxe en fournit beaucoup, surtout dans les districts de Freyberg, Schnaeberg, Lanaberg. Elle se présente, dans leurs différentes mines, cristallisée et en masse, ainsi que de diverses couleurs.

---

## EXTRAITS

*Du* Journal Hollandais *de Physique et de Chimie, de M.* Kasteleyn; *année* 1791, *Cahier premier.*

Par M. *Van-Mons*, chimiste à Bruxelles.

En 1789, M. Kasteleyn avait interrompu cet ouvrage dont il paraissait alors 15 cahiers formant 3 volumes *in*-8°, pour travailler à son grand Traité de Chimie théorique et pratique, et pour compléter sa collection des arts chimiques. Aujourd'hui que ces différens ouvrages sont ou achevés ou fort avancés, M. Kasteleyn a repris son Journal, et il le fera paraître à des époques plus ou moins rapprochées, en

raison de la stérilité ou de l'abondance de la matière. Le premier cahier renferme,

1°. *Mémoire sur l'acide du sucre et sur ses combinaisons avec les alcalis et les substances métalliques ;* par M. Kasteleyn.

L'auteur repasse dans ce mémoire tout ce qui est connu sur la nature et les propriétés de l'acide oxalique, et il y ajoute ses observations particulières. On sent avec regret que les lumières de la nouvelle Chimie manquent à cet ouvrage.

2°. *Expériences et observations sur la préparation de la teinture noire d'antimoine*, par M. Lowitz.

5°. *Expériences pour servir à l'analyse du mesembryanthenum cristallinum, L.* par M. Fuchs.

Il rrésulte des expériences de l'auteur, que cette plante contient de l'eau, de l'extractif, de la terre, de la potasse et du nitrate de potasse. Cette analyse n'est pas, à beaucoup près, complette.

4°. *Analyse de la suie de tourbe*, par M. Hoffmann.

Six onces de cette suie, traitées au feu par la distillation, ont fourni à M. Hoffmann une

once six gros de phlegme, cinq gros d'huile empyreumatique et près de deux gros d'ammoniaque. M. Kasteleyn ajoute en note qu'il a tiré plus du double de ce sel, de la même quantité de cette suie. M. Hoffmann croit que la suie de tourbe formerait un bon engrais dont l'agriculture pourrait tirer de l'avantage.

5°. *Manière de ramener le résidu de la distillation de la liqueur anodine minérale à son état premier d'acide sulfurique*, par M. Bicpenbring.

Le moyen que l'auteur propose consiste à réoxigéner par l'acide nitrique, le soufre et le carbone rendus libres par la formation de l'éther.

6°. *Réparation de la liqueur anodine martiale*, par M. Liphard.

Pour préparer cette liqueur, on fait digérer deux onces d'huile douce de vin (huile éthérée sur une once de liqueur de muriate de fer par défaillance. Après quelques jours de digestion on tire la liqueur au clair, et on y ajoute six onces d'alcool sulfurique. On attribue à cette préparation des vertus nervines.

Ce procédé me rappelle une expérience dans laquelle j'ai obtenu un très-beau *alcool*

*muriatique*. J'avais laissé digérer, pendant plusieurs mois, de l'alcool sur du muriate de fer, pour en tirer la *teinture*. En ouvrant la bouteille je sentis l'odeur agréable très-caractérisée de l'esprit de sel dulcifié ; je distillai le mélange au degré de chaleur de l'esprit bouillant, et j'obtins un excellent alcool muriatique. Le muriate de fer avait été décomposé, le métal était porté à l'état d'oxide noir, et on ne trouvait plus que peu de traces de la présence de l'acide muriatique.

Ce procédé pourrait être mis en pratique dans la pharmacie, pour faire cette liqueur, dont la préparation avec l'acide muriatique ordinaire est, comme on sait, tres-difficile.

7°. *Recherches sur les différens degrés de la propriété conductrice du calorique des liquides*, par M. Achard.

Ce mémoire est déjà connu en France.

8°. *Procédé pour obtenir un oxide rouge de mercure par l'acide nitrique bien coloré, d'un beau brillant, et fortement chargé d'oxigène*; par M. J. B. Van-Mons.

Le nouveau procédé que M. Van-Mons propose consiste à conduire l'opération, de manière que l'acide nitrique soit entièrement dé-

composé, et que tout son oxigène passe dans le mercure.

9°. *Préparation de l'encre de la Chine.*

Cette recette prescrit de tenir rouge au feu, pendant une heure, du noir de fumée dans une cornue de verre, de broyer ce noir brûlé avec une dissolution de colle de poisson sur un porphyre chaud, de réduire ce mélange en pâte par le desséchement, et de le mettre ensuite dans des formes.

---

# CATALOGUE

*Du Cabinet de Minéralogie de Mademoiselle* Eléonor Raab, *par M.* de Born.

Extrait par M. *Hassenfratz.*

M. de BORN, que la minéralogie vient de perdre, a publié avant sa mort un catalogue raisonné du cabinet de mademoiselle Eléonor Raab. Ce catalogue, écrit en français et imprimé à Vienne avec soin et précision, fait autant d'honneur aux connaissances minéralogiques de M. de Born, qu'à l'avancement et aux progrès de l'imprimerie autrichienne.

Pour mettre les minéralogistes à même d'ap-

précier le mérite de l'ouvrage de M. de Born, nous avons cru devoir extraire en entier l'ordre systématique d'après lequel les diverses substances minéralogiques et lithologiques ont été décrites, et l'on verra que malgré les travaux dirigés depuis long-tems par des savans estimables sur l'amélioration des ordres systématiques de la minéralogie, M. de Born est arrivé à un nouveau perfectionnement.

Ce perfectionnement dans le système minéralogique de M. Born n'est qu'une des parties estimables de cet ouvrage. Le soin que M. de Born a mis à indiquer tous les endroits d'où ces diverses substances ont été tirées, et l'attention qu'il a eue d'indiquer les tentatives et les succès que les savans ont fait sur elles, méritent d'autant plus les éloges des minéralogistes, que cette marche est neuve parmi eux, et qu'elle contribuera singulièrement à s'accroître leur connaissance sur les localités et sur la structure du globe.

On trouve, dans ce catalogne publié par M. de Born, plusieurs noms nouveaux de classes et de genres qui sont déduits des nouvelles découvertes et de la nouvelle nomenclature chimique, et qui prouvent qu'il n'a négligé aucune connaissance nouvelle ni aucun moyen de perfectionner son ouvrage.

Division
:nérale de
Minéralo-
de M. de
rn.

- Terres et Pierres
  - simples.
  - mélangées. Rochers.
  - volcaniques.
  - organiques. Pétrification.
- Sels
  - purs.
  - combinés.
- Bitumes fossiles
  - composés.
  - simples.
- Métaux
  - régule cassant.
  - régule ductile.

Sous-divi-
n de la Mi-
ralogie de
de Born.

Terres
t Pierres
simples.

- Siliceuse
  - quartz.
  - gemmes.
  - agathe.
  - jaspes.
- Siliceuse refractaire
  - silex.
  - jade.
- Siliceuse fusible.
  - feld spath.
  - grenats.
  - schorl.
  - basalte.
  - zéolithe.
  - pierre de poix.
- Argilleuse.
  - argile.
- Silice argilleuse.
  - schiste argilleux.
  - mica.
- Silice magnésienne.
  - talc.
  - stéatique.
  - serpentine.
  - asbeste.

| | | |
|---|---|---|
| Terres et Pierres simples. | Siliceuse barytique. | baryte aérée.<br>baryte vitriolée. |
| | Calcaire effervescent. | chaux aérée.<br>chaux magnésiée.<br>chaux bitumineuse.<br>chaux argileuse. |
| | Calcaire fixe. | chaux vitriolée.<br>chaux fluorée.<br>chaux phosphorée.<br>chaux magnésiée.<br>chaux boracique. |
| Terres et Pierres mêlangées. ROCHERS. | Siliceuse. | granit.<br>granitus.<br>granitele.<br>porphyre.<br>basalte.<br>roche cornée.<br>grès. |
| | Argilleuse. | argile micacée.<br>argile porphyritique.<br>roche métallifere.<br>amigdaloïde.<br>brèches argilleuses. |
| | Magnésienne. | ophyte stéatite.<br>ophyte serpentine. |
| | Barytique. | baryte quartzeuse.<br>baryte argilleuse. |
| | Calcaire. | calcaire.<br>brèches calcaires. |

Terres Pierres [vol]caniques.

- Terres et produits plus ou moins fondus par les feux souterreins.
  - cendres volcaniques.
  - pierre altérée par le feu.
  - lave.
  - terre volcanique.
- Substances volcaniques décomposées par les acides et les météores.
  - produits volcaniques décomposés.

Terres [et] Pierres [or]ganiques. [Pét]rifications

- Animales.
  - zoolithes.
  - entomolithes.
  - ichtyolithes.
  - crustacées.
  - testacées.
  - zoophytes.
  - pierres ou concrétions pierreuses, trouvées dans le corps des animaux.
- Végétales.
  - plantes pétrifiées et fossiles.
  - bois pétrifié.
  - fruits pétrifiés.

[Sel]s purs....

- Acides........
  - sulfurique.
  - muriatique.
  - nitrique.
  - fluorique.
  - boracique.
- Alcalis........
  - potasse.
  - soude.
  - ammoniaque.

| | | |
|---|---|---|
| Sels combinés. | Neutres . . . . | sulfates.<br>muriates.<br>nitrates.<br>borates.<br>carbonates. |
| Bitumes fossiles. | Composés. . . . | pétrole.<br>charbon de ter<br>succin. |
| | Simple. . . . . . | soufre. |
| Métaux. : : . | Régule cassant. | molybdène.<br>manganèse.<br>antimoine.<br>zinc.<br>cobalt.<br>arsenic.<br>nickel.<br>bismuth.<br>tungsthene. |
| | Régule ductile. | étain.<br>fer.<br>cuivre.<br>plomb.<br>mercure.<br>argent.<br>or.<br>platine. |
| Quartz. : : : . | Informe. . . . . . | aride.<br>gras.<br>aventurine. |

Q

- Quartz. . . .
  - Cristallisé. . .
    - à deux pyramides sans prisme.
    - à une pyramide sans prisme.
    - à deux pyramides avec un prisme court.
    - à deux pyramides avec un prisme long.
    - en groupe.
    - renfermant des corps hétérogènes, d'un tissu lamelleux, d'une forme monstrueuse en fragmens colorés.
  - Figuré. . .
    - de forme cristalline étrangères au cristal de roche.
    - crête de coq.
    - fendillé en lames, marqué d'impression cubique ou pyramidale.
    - en stalactite rayonné.
    - cellulaire et spongieux.
    - en géodes.
- Gemmes. . .
  - Diamans. . .
    - cristalisé.
    - taillé.
    - jargon.
    - spathique.
  - Rubis. . .
    - d'orient cristallisé.
    - ballais cristallisé.
    - spinel cristallisé.
    - arondi ou taillé.
  - Saphir. . .
    - cristallisé.
    - arrondi ou taillé.

| | | |
|---|---|---|
| Gemmes. | Emeraude. | cristallisée. |
| | | arrondie ou taillée |
| | Crysolithe. | cristallisée. |
| | | arrondie ou taillée. |
| | Aigue-marine. | cristallisée. |
| | | arrondie ou taillée. |
| | Topase. | cristallisée. |
| | | *d'un jaune foncé.* |
| | | *d'un jaune clair.* |
| | | arrondie ou taillée. |
| | Hyacinthe. | cristallisée. |
| | | *orangée.* |
| | | *blanche.* |
| | | arrondie ou taillée. |
| Agathe. | Opale. | réfléchissant la couleur d'iris. |
| | | commune vitreuse. |
| | | hydrophane. |
| | | jaune. |
| | Calcédoine. | grise et blanche. |
| | | jaune. |
| | | bleue. |
| | | blanche opaque. |
| | | rouge. |
| | | arborisée. |
| | | œillée. |
| | | en couches de différentes couleurs. |
| | Agathe. | d'une couleur rubanée. |
| | | en géodes. |
| | | jaspée. |

| | | |
|---|---|---|
| Jaspe . . . . | Fin à sa cassure. | d'une couleur. |
| | | de plusieurs couleurs. |
| | Grossier à sa cassure. | informe d'une couleur. |
| | | de plusieurs couleurs. |
| | | cristallisé. |
| Silex . . . . | Pierre à fusil | compacte. |
| | Pétro-silex. | compacte. |
| | | stalactitique. |
| | | cristallisé. |
| Jade. . . . . . . . . . . . | | commune. |
| | | prime d'émeraude. |
| Feld-spath. . . | Informe. . . | grossier. |
| | | fin chatoyant. |
| | | réfléchissant plusieurs couleurs. |
| | Cristallisé. . . | |
| Grenats. . . | Informe. . . | rouge. |
| | | jaune. |
| | Cristallisé. . | rouge. |
| | | jaune. |
| | | brun. |
| | | vert. |
| | | noir. |
| | | blanc. |
| Schorl. . . . | Cristallisé. . | opaque. |
| | | transparent électrique. |
| | | transparent non électrique. |
| | Fibreux . . . | blanc. |
| | | vert. |
| | | noir. |
| | | rouge. |
| | Feuilleté. . . | |

| | | |
|---|---|---|
| Basalte | | prismatique. |
| | | informe. |
| Zéolithe | Informe. | bleue. |
| | | verdâtre vitreuse. |
| | | rouge. |
| | Fibreuse. | blanche. |
| | | rouge. |
| | Cristallisée. | |
| Pierre de poix | Informe | blanche. |
| | | rouge. |
| | | verte. |
| | | brune. |
| | | noire. |
| | | rubanée. |
| | Stalactitique | |
| | Cristalisée | |
| Argile | | pure. |
| | | commune. |
| | | savoneuse. |
| | | lithomarge. |
| | | martiale. |
| Schiste argilleux | | feuilleté. |
| | | durci. |
| Mica | | feulleté. |
| | | écailleux. |
| | | cristallisé. |
| Talc. | | terreux. |
| | | grenu. |
| | | écailleux. |
| | | schisteux. |
| | | cristallisé. |

- Stéatite . . . . . . . . . . .
  - informe.
  - cristallisée.
- Sepentine . . . . . . . . . .
  - opaque.
  - transparente.
- Asbeste . . .
  - En feuillets.
  - En filamens.
    - fragile.
    - flexible.
- Baryte aérée . . . . . . . . carbonate de baryte.
- Baryte vitriolée
  - Spath pesant.
    - terreux.
    - compacte.
  - Albâtre pesant spathique.
    - octaëdre.
    - prismatique.
    - en table.
    - en lames.
    - en crête de coq.
    - fibreux et puant.
- Chaux aérée.
  - Craie . . .
    - farineuse.
    - spongieuse.
    - compacte.
  - Chaux aérée
    - commune.
    - marbre.
      - *d'une couleur.*
      - *plusieurs couleurs.*
      - *figurée et dendrite.*
      - *lumachellée.*
  - Stalactite. .
    - incrustante.
    - en sédiment.
    - cylindrique.
    - conique.
    - noduleuse.
    - globuleuse.
    - rameuse.

- **Chaux aérée.**
  - . . . .
    - informe.
    - cristallisée.
  - Spathique .
    - *rhomboïdale.*
    - *prismatique.*
    - *pyramidale.*
    - *en lames orbiculai*
- **Chaux magnésiée.**
  - Informe. . . .
  - Figurée . .
    - fibreuse.
    - globuleuse.
    - spongieuse.
  - Cristallisée. .
    - rhomboïdale.
    - pyramidale.
- **Chaux bitumineuse** . . . .
  - compacte informe.
  - spathique.
- **Chaux argilleuse.**
  - Terreuse. .
  - Compacte et schisteuse.
    - feuilletée.
    - dure.
  - Figurée . .
  - Cristallisée. .
- **Chaux vitriolée.**
  - Informe. . .
    - à grains grossiers.
    - à grains fins.
    - fibreux.
    - spathique.
  - Cristallisée. .
    - rhomboïdale.
    - prismatique.
    - lenticulaire.
  - Hépatique. .

| | | |
|---|---|---|
| Chaux fluorée. | Informe . . . | |
| | Cristalisée . | cubique.<br>prismatique.<br>pyramidale. |
| Chaux phosphorée . . . . | | terreuse et fibreuse.<br>cristallisée. |
| Chaux magnésiée. | Spathique . . | rhomboïdale. |
| Chaux boracique . . . . . | | |
| Granit. . . . . . . . . . | | compacte.<br>décomposé.<br>feuilleté. |
| Granitin. . . . . . . . . | | |
| Granitele, composé de | Schorl et quartz,<br>Schorl, grenat et mica.<br>Quartz, grenat, schorl et mica. | |
| Porphyre à fond . . . . . | | de jaspes.<br>de pétrosilex.<br>de pierre de poix. |
| Basaltine. . . . . . . . . | | |
| Roche cornée à fond de . . | | pierre à feu.<br>pétrosilex. |
| Grès à grains. | Siliceux, visible et réuni par un ciment imperceptible, légèrement cohérent, libre. | |
| Argile micacée. . . . . . | | |
| Argile porphyritique . . . | | |

| | | |
|---|---|---|
| Roche métallifere . . . . . | | |
| Amygdaloïdes . . . . . . | | |
| Bréches argilleuses . . . . | | |
| Ophytes stéatites . . . . . | | |
| Ophytes serpentines. . . . | | mélangée.<br>granuleuse.<br>bréches. |
| Bréches calcaires . . . . . | | |
| Cendres volcaniques . . . | | libre, farineuse.<br>cohérente et friable.<br>compacte. |
| Pierres altérées par le feu.. | | grenat.<br>schorl.<br>granit. |
| Laves. . . . | Spongieuse.. | cavités rondes.<br>tissu fibreux. |
| | Compacte... | |
| Verre volcanique. | En boules et globules.<br>En masse.<br>En lamelle et filamens. | |
| Produit volcanique décomposé. | Verre volcanique décomposé<br>Lave décomposée. | |
| Zoolithes . . . . . . . . . | | os fossiles.<br>dents fossiles. |
| Entomolithes. . . . . . . | | insectes ailés.<br>écrévisses, etc. |

Ychyolithes.
- Empreinte de poissons.
- Parties et dents de poissons.

Crustacées.
- Etoiles de mer en
  - entier.
  - parties.
- Oursins en
  - entier.
  - parties.
- Bélemnites.

Testacées
- Multivalves.
- Bivalves.
  - huîtres.
  - cardes.
  - anomie.
  - pinne.
- Univalves
  - nautille.
    - *commun.*
    - *mémulaire.*
    - *droit.*
    - *corne d'ammon.*
    - *corne d'ammon droite.*
  - sabot.
  - buccin.
  - murex.
  - vis.
  - volute.
  - tonne.
  - cornet.
  - escargot.
  - le pas.
  - dentale.
  - tuyau.

Zoophyte . . { Corail. / Madrépore . { simple. / composé. }

Pierres à concrétions pierreuses trouvées dans le corps des animaux.

Plantes pétrifiées et fossiles.

Bois pétrifiés.

Fruits pétrifiés.

Sulfurique.

Muriatique.

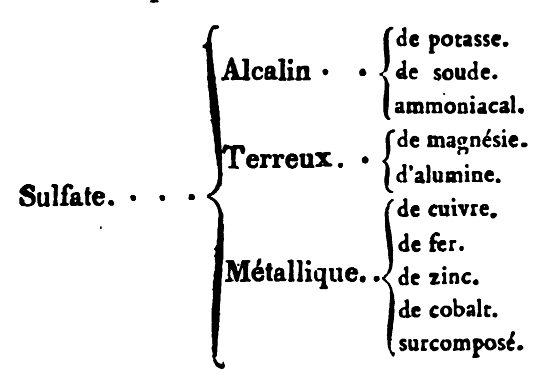
Nitrique.

Fluorique.

Potasse.

Soude.

Ammoniaque.



| | | |
|---|---|---|
| Muriate . . . | de potasse. | |
| | de soude.. . | compacte. |
| | | fibreux. |
| | | cristallisé. |
| | Ammoniacal. | |
| Nitrate . . . | Terreux . . | de potasse. |
| | | de soude. |
| | | ammoniacal. |
| | Terreux. . | de magnésie. |
| | | de chaux. |
| Borate. . . . | Borax. | |
| | Borate. . . | de chaux. |
| Carbonate . . | Carbonate de potasse. | |
| | Carbonate de soude. | |
| Pétrole . . . | Fluide . . | naphte. |
| | | pétrole. |
| | Tenace. | |
| | Solide . . | cassant. |
| | | compacte. |
| Charbon de terre. | d'une cassure brillante. | |
| | d'une cassure matte. | |
| Succin . . . . . . . . . . | | trasparent. |
| | | opaque. |
| Soufre . . . | Natif . . . | informe. |
| | | cristallisé. |

| | | |
|---|---|---|
| Soufre . . . | Combiné avec du fer. | informe. |
| | | figuré. |
| | | cristallisé. |
| | | *cubique.* |
| | | *octaëdre.* |
| | | *lamelleux.* |
| Molybdène . . . . . . . | | acide molybdique. |
| | | molybdène sulfuré. |
| Manganèse. . | En régule. | |
| | Oxide de manganèse, noir, gris ou rouge. | solide informe. |
| | | stalactique. |
| | | fibreux. |
| | | cristallisé. |
| | Oxide de manganèse blanc ou rose | informe. |
| | | fibreux. |
| Antimoine. . | En régule. | |
| | Arsénical. | |
| | Sulfuré . . | compacte. |
| | | cristallisé. |
| | | *en prisme hexaëdre.* |
| | | *lames prismatiques.* |
| | | *aiguilles prismatiq* |
| | | *plumes.* |
| | Oxidé. . . Oxide d'antimoine. | blanc. |
| | | jaune. |
| | | rouge. |
| | | irisé. |

- Zinc. . . . .
  - Sulfure de zinc
    - informe.
      - *compacte.*
      - *écailleux.*
      - *fibreux.*
    - cristallisé.
  - Oxide de zinc.
    - informe.
    - stalactitique.
  - Carbonate de zinc.
    - informe.
    - cristallisé.
    - lamelleux
- olbat . . .
  - Arsénical .
    - informe.
    - stalactitique.
    - cristallisé.
  - Blanc . .
    - compacte, informe.
    - cristallisé.
  - Sulfure de cobalt.
    - compacte.
    - cristallisé.
  - Oxide de colbat.
    - rouge.
      - *velouté.*
      - *cristalisé.*
    - vert.
    - brun.
    - noir.
- senic . . .
  - En régule natif.
  - Pyriteux . . .
    - informe.
    - cristallisé.
  - Oxide sulfuré roug.
    - terreux.
    - compacte, informe.
    - cristallisé.

| Métal | Espèce | Variété |
|---|---|---|
| Arsenic | Oxide sulfuré jaun. | lamelleux. |
| | | globuleux. |
| | | cristallisé. |
| | Arsenic oxidé blanc. | |
| Nickel | Nickel métallique. | compacte. |
| | | dendritique. |
| | Nickel martial. | |
| | Oxide de nickel. | |
| Bismuth | | natif. |
| | | oxidé. |
| | | sulfuré. |
| Tungstène | Régule de tungstène. | |
| | Tungstate, manganèse, volfran. | informe. |
| | | lamelleux. |
| | | cristallisé. |
| | Tungstate calcaire. | informe. |
| | | cristallisé. |
| Etain | Natif. | |
| | Vitreux, oxidé. | informe. |
| | | cristallisé. |
| | Limoneux. | |
| | Sulfuré. | |
| Fer | Natif. | |
| | Noir attirable à l'aimant | informe. |
| | | *compacte.* |
| | | *grenu.* |
| | | cristallisé. |

er . . . .
- Séculaire .
  - en écailles et en lames informes.
  - en lames cristallisées.
- Hépathique.
  - informe.
  - salactique.
  - cristallisé.
- Bleu de Prusse natif.
- Oxidé . .
  - ocracé.
  - limoneux.
  - compacte.
    - *à tissu égal et fibreux.*
    - *à tissu fibreux.*
- Spathique .
  - compacte écailleux.
  - cristallisé
- Bitumeux.
- Carburé. . . .
  - charboneuse.
  - grise.

ivre . . .
- Natif . . .
  - informe.
  - dendritique.
  - granuleux ou lamelleux.
  - cristallisé.
- Sulfuré . .
  - gris.
    - *compacte.*
    - *cristallisé.*
  - violet.
- Pyriteux. . .
  - compacte.
  - cristallisé.

- **Cuivre**
  - Gris
    - informe.
    - cristallisé.
  - Oxidé rouge.
    - terreux.
    - fibreux.
    - micacé.
    - vitreux.
      - *informe.*
      - *cristallisé.*
  - Oxidé bleu.
    - informe.
    - stalactitique.
    - micacé.
    - fibreux.
    - cristallisé.
  - Oxidé vert.
    - terreux.
    - fibreux.
    - stalactitique.
      - *à cassure égale, compac[te]*
      - *à cassure fibreuse.*
    - cristallisé arsenical.
  - Corné, muriate de cuivre.
  - Hépatique...
    - terreux.
    - compacte.
    - stalactitique.
  - Bitumineux.
- **Plomb**
  - Natif.
  - Sulfuré, galène.
    - compacte.
      - *d'un grain fin.*
      - *écailleux.*
    - stalactitique.
    - cristallisé.
      - *en cube.*
      - *en octaëdre.*
      - *en crête de coq.*

Plomb

- omb. . . .
  - Antimonié.
  - Oxidé. . . . .
    - terreux compacte.
    - spathique.
      - *blanc.*
      - *gris.*
      - *rouge.*
      - *vert.*
      - *jaune.*
- ercure . .
  - Natif.
  - Sulfuré, Cinabre natif.
    - superficiel.
    - terreux.
    - fibreux.
    - compacte.
    - grenu.
    - écailleux.
    - vitreux.
    - cristallisé.
  - Cinabre...
    - alcalin.
    - impur.
  - Précipité rouge.
  - Corné.
  - Bitumeux.
  - En amalgame.
- gent . . .
  - Natif. . . .
    - lamelleux.
    - en filets.
    - denticulé.
    - rameleux.
    - compacte, informe.
    - dendritique.
    - cristallisé.

- Argent
  - Arsenical avec peu de soufre.
    - grenu.
    - ecailleux.
    - compacte.
    - cristallisé.
  - Arsenical avec plus de soufr[e] de fer.
  - Molybdique.
  - Corné
    - superficiel en croû[te]
    - grenu.
    - compacte.
    - cristallisé.
  - Sulfuré
    - lamelleux.
    - compacte.
    - stalactitique.
    - dendritique.
    - cristallisé.
  - Fragile.
  - Pyriteux.
  - Rouge
    - informe.
    - cristallisé.
  - Gris.
  - Antimonial
    - soyeux.
    - fibreux.
    - lamelleux.
  - Terreux.

- Natif visible.
  - grenu.
  - en filets.
  - dendritique.
  - lamelleux.
  - compacte.
  - cristallisé.
- Natif mêlé dans différentes matrices.
- Pyriteux.
- Gris ..........
  - lamelleux,
  - dendritique.
  - cristallisé.
  - décomposé.
- Blanc ........
  - écailleux.
  - dendritique.

........................
- en régule.
- martial.

# OBSERVATIONS DE M. HAUSSMANN,

## *Sur le Rouge d'Andrinople.*

### §. Ier.

IL y a dix-huit ans que, sans avoir eu la la moindre notion de la teinture, je fus engagé d'entreprendre des recherches sur le procédé du rouge d'Andrinople ou de Turquie, sans avoir lu auparavant ce qui a le plus de rapport à cet art, et sans avoir jamais assisté à l'un ou l'autre de ses procédés. Cependant, pour y être guidé en quelque sorte, je me procurai le Traité de Teinture en trois volumes de Poerner; mais quelqu'excellent chimiste que puisse être ce savant, je n'ai pas été satisfait de son ouvrage relativement à mon but, et je me suis abandonné à mes propres tentatives. J'avois assez de patience pour travailler quelques mois consécutivement, sans avoir pu produire une couleur rouge un tant soit peu passable. A la fin je parvins à me procurer la recette d'un mordant de la manufacture de M. Schüle d'Augs-

bourg; et quoiqu'il fût très-propre à produire un rouge sur indiennes, je n'ai jamais pu obtenir une nuance égale et d'une solidité comparable à celle du rouge de Turquie sur le fil de coton et de lin; ce n'est qu'après avoir préalablement fait adhérer une base d'oxide d'étain à la surface du fil de coton et de lin, que j'ai commencé à faire quelques progrès que je devois à la lecture des Elémens de Chimie de Baumé, dans lesquelles je vis que ce savant faisoit en grand le sel muriatique d'étain pour l'usage de la teinture.

Les nombreuses expériences que j'ai faites sur le rouge de Turquie, me portent à croire qu'en publiant les différens procédés sur cette teinture, l'on avoit principalement pour but d'induire en erreur et de dégoûter des recherches du rouge de Turquie ceux des chimistes qui vouloient s'en occuper. Ces procédés sont non-seulement trop compliqués pour que la filature de coton puisse y résister sans le déformer et affoiblir considérablement les filamens du coton, mais les nombreuses manipulations doivent les rendre trop coûteux, pour qu'ils puissent indemniser les frais et la peine de l'entrepreneur; car le plus beau rouge se teint à 4 liv. 5 sols la livre pour façon ou commission: il y a des teinturies qui le teignent à 3 livres

10 sols ; j'en ai même vu à 50 sols par livre de teinture, qui valait bien en beauté et en solidité celui de Turquie. L'on doit naturellement conclure qu'en gagnant encore sur un prix si bas, il est absolument essentiel d'employer la plus grande simplicité dans la méthode et le moins de frais possible. Comme dès le moment que je me vouai à la fabrication d'indiennes, la teinture du rouge de Turquie ne pouvoit plus entrer dans mon plan, je n'ai pas eu occasion de teindre le fil de coton en grand ; et tous ceux qui sont familiarisés avec la teinture, savent très-bien que dans nombre de circonstances où l'on observe les mêmes proportions et le même *procédé*, l'on obtient néanmoins des résultats différens, en travaillant en grand au lieu de faire les mêmes opérations en petit ; la répétition exacte même des petites expériences ne se ressemble pas toujours. C'est ce que j'ai essuyé nombre de fois : car quoique plusieurs de mes opérations, qui différoient dans le genre des drogues, dans leurs proportions, et dans les procédés, me procurassent un rouge de Turquie tout aussi solide et souvent même plus beau que tout ce que l'on voit en ce genre dans le commerce, je ne pouvois néanmoins réussir toujours en observant dans les répétitions les mêmes moyens. Pour

avoit un point de comparaison, je joignois à l'épreuve de mes échantillons, des échantillons du plus beau et du plus solide coton rouge de Turquie, et les exposois à l'action du vinaigre, du jus de citron, de l'acide nitreux de commerce ou eau forte, de l'ébullition dans une dissolution de potasse ou de soude, dans celle de l'alcali caustique et dans celle d'une dissolution de savon.

§. II.

Ne pouvant donc rien produire de satisfaisant en employant simplement les sels d'alumine, j'eus recours aux bases des oxides métalliques que je fis adhérer le plus intimement possible au fil de coton par les différens moyens de précipitation. L'oxide d'étain est celui qui répondit le mieux à mon attente. Pour m'en servir de la manière la plus simple, je fis dissoudre petit-à-petit douze onces d'étain d'Angleterre (que j'avois coulé avec la précaution requise dans de l'eau pour le diviser et lui faire multiplier ses surfaces) dans 64 onces d'eau-forte du commerce rendue un peu muriatique avec 4 onces de sel de cuisine au lieu du muriate d'ammoniaque, afin d'éviter la précipitation par une oxidation trop prompte que produit l'usage tout seul de l'acide nitrique; de

cette manière j'obtins une dissolution d'étain transparente, dont j'étendois une partie avec 16 parties d'une dissolution de sel de cuisine faite avec 4 parties d'eau et une partie de sel de cuisine. Je me servis de cet intermède pour empêcher la précipitation de l'oxide d'étain qui ne peut se tenir en dissolution dans les acides trop affoiblis, sur-tout lorsqu'ils approchent le point de saturation. Le muriate d'ammoniaque produit infiniment mieux le même effet, même lorsqu'on ne prend que la moitié de la quantité du muriate de soude; mais la raison de sa cherté me l'a fait entièrement abandonner.

## §. III.

Pour préparer le fil de coton aux *diverses* opérations qu'il falloit lui faire subir, il m'a paru indifférent de le faire bouillir pendant une heure simplement dans l'eau, ou dans une eau légèrement alcaline caustique, ou dans une eau chargée d'un peu de savon. Cependant il m'a semblé qu'en me servant de cette dernière pour enlever au fil de coton ses parties grasses et sales, après l'avoir ensuite rincé et séché, il se laissoit plus promptement imbiber des différens menstrues à l'action desquels on l'exposoit ensuite.

## §. IV.

Le coton ainsi préparé fut imprégné de la dissolution d'étain étendue avec la dissolution du muriate de soude du §. II, exprimé ensuite et séché (en été par la température de l'air, et en hiver dans une chambre chaude;) après quoi je le laissai reposer pendant 24 heures, quelquefois pendant deux, trois et même quatre jours, et le lavai ensuite le mieux qu'il m'étoit possible. Au sortir de l'eau je le fis bouillir pendant un quart-d'heure ou une demi-heure, et souvent aussi pendant une heure dans une dissolution de 20 parties d'eau et d'une partie d'alun; l'ayant aluné ainsi, je le lavai de rechef pour en emporter les parties salines, et l'exposai tout mouillé dans une chaudière d'eau suffisamment pourvue de bonne garance; je donnai de la chaleur graduellement, jusqu'à y pouvoir encore tenir la main au bout d'une heure; j'augmentai alors le feu par degrés pour faire bouillir le tout une demi-heure après que la seconde heure était passée. La teinture étant achevée de cette manière, je lavai le fil de coton rouge, le séchai et le soumis à l'épreuve. M'étant servi d'alun d'Angleterre (pour le premier essai) qui contenoit un grand excès d'acide, j'obtins un mauvais rouge qui n'étoit pas

nourri, et qui résistait fort mal aux épreuves. L'alun de Rome étant saturé davantage d'alumine, donna un meilleur rouge qui soutenait un peu mieux les épreuves. L'alun d'Angleterre enfin, ainsi que celui de Rome dont je saturais l'excès d'acide avec une dissolution de potasse ou avec du carbonate de chaux en poudre, me procurait un rouge beaucoup mieux nourri que les précédens, et résistait passablement bien aux épreuves, même quelquefois jusqu'à se trouver en concurrence avec celui qui nous vient directement du Levant; cependant la méthode par laquelle je réussissais le mieux à obtenir très souvent un rouge très-beau et tout-à-fait solide, c'est en employant l'acétite d'alumine que je fis avec seize onces d'alun de Rome dissous dans huit livres d'eau, deux onces de craie pilée pour saturer l'excès d'acide, et dix onces de sel de saturne ou d'acétite de plomb que j'y mêlois ensuite. Au lieu d'alun de Rome ou d'Angleterre, je mis une partie de ce mordant ou acétite d'alumine dans huit parties d'eau, et j'y fis bouillir le fil de coton chargé d'oxide d'étain de la manière prescrite.

## §. V.

Au lieu de faire bouillir le fil de coton chargé d'oxide d'étain dans l'eau qui contenoit l'un ou

l'autre des sels d'alumine du §. IV, je le fis sécher; et après l'avoir bien imprégné de la dissolution d'alun d'Angleterre, je l'exprimai également, et le fis sécher lentement. Lorsqu'il eut reposé ensuite un, deux ou trois jours, je l'exposai à l'attraction des parties colorantes d'une bonne garance de la manière que j'ai indiquée dans le paragraphe précédent, et j'obtins un résultat qui valoit un peu mieux qu'en le faisant bouillir dans la même dissolution d'alun. J'en agissais de même avec les dissolutions d'alun dont j'avais saturé l'excès d'acide avec un alcali quelconque, avec la craie pilée ou avec l'alumine, sans oublier le mordant désigné dans le §. IV, sous le nom d'acétite d'alumine, et je vis augmenter par là l'intensité de la couleur et sa solidité.

## §. VI.

J'étois curieux de voir si en traitant pour la deuxième, troisième et quatrième fois le fil de coton avec la dissolution d'étain dont j'ai fait mention au §. IV, il en résulterait un avantage pour la beauté et la solidité de la couleur; et afin de pouvoir mieux juger à cet égard, je lavai le fil de coton avant de le réimprégner, étant sec, dans la dissolution d'étain délayée de la manière prescrite au §. II; d'autres fois je le replongeais sans lavage préliminaire dans

la même dissolution d'étain, je l'exprimais et le séchois lentement. Il m'a paru qu'en traitant une seconde fois le fil de coton avec la dissolution, l'intensité du rouge et sa solidité y gagnaient (il est bon d'observer que ce n'est pas toujours en raison de l'intensité des couleurs, que leur solidité augmente; car très-souvent les couleurs foncées résistent moins aux épreuves que les foibles; mais qu'en le traitant pour la troisième et quatrième fois, il n'y survint d'autres changemens, qu'une augmentation de poids dans le fil de coton par l'oxide d'étain qui y demeuroit fixé; cette augmentation faisait quelquefois le sixième du poids du fil, surtout lorsque dans la même quantité d'acide nitro-muriatique, mentionné dans le §. II je dissolvois la plus grande quantité possible d'étain sans occasionner une précipitation que j'empêchais par l'addition d'une plus grande quantité de muriate de soude. En rapprochant le dissolvant de plus en plus de l'acide muriatique par une forte addition de sel de cuisine, je parvins à y dissoudre depuis deux jusqu'à trois fois plus d'étain, et cependant, quoique j'aie varié à l'infini les modifications des dissolutions d'étain, je n'observai pas un changement sensible dans le rouge et sa solidité. Cette dissolution d'étain, qui à force de contenir beau

coup d'acide muriatique et d'oxide d'étain, déposait, en se refroidissant, un mélange de sel muriatique d'étain, de nitrate de soude, et produisait une espèce de congélation par la petitesse et la confusion des cristaux.

## §. VII.

Comme, pendant la durée de toutes ces expériences, il me sembloit que l'excès d'acide de mes dissolutions d'étain affoiblissoit les filamens de coton en raison du nombre des traitemens que je lui faisois subir avec la dissolution d'étain, je voulois du moins voir si après l'avoir teint, il se laisseroit aussi travailler au métier; ce qui n'a pas voulu réussir sans les plus grands inconvéniens, même avec le fil de coton qui n'avait été exposé qu'une fois à l'action de l'excès d'acide de la dissolution d'étain, quelque grande que fût la proportion du métal qui s'y trouvoit. Pour éviter donc ce grand défaut qu'avoit mon fil de coton rouge, il falloit songer à y fixer l'étain sans lui nuire; à quoi l'on parvient en évitant de faire sécher le fil de coton imbibé de la dissolution d'étain que l'on y laisse simplement tremper pendant un, deux ou trois jours, pour ensuite être bien lavé; de cette manière le fil de coton retient encore assez d'oxide d'étain propre à lui servir de base; car

dès que la dissolution d'étain, dont il se trouv
imbibé, entre dans l'eau destinée à servir d
lavage au coton, l'acide s'affoiblit, abandonn
et précipite l'oxide dans les pores du coton.
Cependant la plus grande partie est emporté
par l'eau; ce qui oblige à répéter cette opératio
une seconde fois : une troisième fois m'a paru
superflue. En procédant ainsi sans faire sécher
le fil de coton imbibé de la dissolution d'étain,
j'eus néanmoins fort souvent des rouges aussi
beaux et aussi solides que le meilleur de Turquie.
L'oxide d'étain adhère si facilement, qu'en
le précipitant de son dissolvant par la dissolution
du carbonate de potasse, et en y passant
ensuite le fil de coton, il en reste suffisamment
pour procurer un effet convenable.

## §. VIII.

Ne pouvant jusqu'à cette époque produire
autrement le rouge de Turquie beau et solide
qu'au moyen de l'oxide d'étain, j'étais tellement
imbu de l'idée que M. Baumé ne fabriquait
son muriate d'étain que pour l'usage des
manufactures de coton rouge de Turquie, que
j'avais de la peine à croire que ce fût au moyen
des huiles qu'on obtenait ce rouge. Cependant
j'entrepris de porter l'huile du savon combinée
avec l'alumine sur le fil de coton; mais m'étant

servi d'une dissolution trop chargée de savon et très-chaude, dans laquelle je trempais le fil de coton, le faisant sécher ensuite pour le plonger dans une dissolution bouillante d'alun de Rome dont j'avais absorbé l'excès d'acide par de la craie pilée, la garance me procura sur ce fil un rouge très foncé que je n'ai pas voulu soumettre aux épreuves, parce que sa qualité de décharger, même dans l'état de siccité, une couleur grasse aux mains, me déplut. Je me proposais néanmoins de poursuivre les travaux fondés sur les expériences huileuses, mucilagineuses et galliques, lorsque je fus appelé par l'entreprise de la fabrication d'indiennes, et obligé par d'autres occupations de renoncer pendant 15 ans aux recherches du rouge de Turquie le moins coûteux et le plus praticable. Je n'aurais peut être pas repris de si-tôt ces expériences, si je n'avais été sollicité, il y a deux ans, par une maison de commerce, de communiquer mes expériences sur la teinture du fil de coton à une personne qui lui est particulièrement attachée; je m'y suis prêté avec grand plaisir, tant par amitié que par inclination, d'autant plus que je pouvais alors bien dérober quelques momens par jour à la fabrication des indiennes, à laquelle alors les circonstances mettoient presque généralement et

par-tout des entraves. Les paragraphes suivan[s] contiendront la suite des expériences que pen[-] dant un espace de quatre à cinq mois il m'a ét[é] permis de faire.

## §. IX.

Durant le grand intervalle que j'avais don[-] mis dans mes essais sur le rouge de Turquie, j'acquis plus d'expérience dans la manière d[e] teindre en garance, et fis la découverte im[-] portante pour cette teinture, de l'emploi d[e] la craie pilée, qui est contenue dans une lettr[e] à M. Bertholet insérée dans le cahier de[s] Annales de Chimie du mois de Septembr[e] 1791. Je croyois par conséquent qu'en répé[-] tant celles des expériences que je viens d'ex[-] poser, et qui me paroissent les plus propre[s] à conduire à une réussite constante, je ne man[-] querais pas de parvenir au but que je m'é[-] tois toujours proposé, d'imiter dans toutes se[s] propriétés le rouge de Turquie le plus accré[-] dité; je parvins effectivement à rendre mes nouveaux résultats plus attrayans que les an[-] ciens, mais sans pouvoir toujours les repro[-] duire à mon gré.

## §. X.

L'usage de l'oxide d'étain me sembloit si

bien

ien répondre à la simplicité que je desirais de
mettre dans la fabrication de rouge de Turquie, que j'avais de la peine à l'abandonner
pour la recherche d'une méthode qui devoit lui
prévaloir ; je voulais auparavant tenter encore
de l'employer d'autres manières. A cet effet
j'eus recours au muriate d'étain que je fis moi-même avec l'acide muriatique le plus concentré qui se faisait dans mon laboratoire ; quelquefois mes matras de verre, dans lesquels je
faisais ce sel métallique, se cassaient pendant
l'opération ; la même chose m'arrivait aussi
avec des matras de grès, de sorte que je les
remplaçais à la fin par des matras d'étain très-épais qui pouvaient me servir une douzaine de
fois, pour ensuite être grenaillés, et servir à
faire la dissolution d'étain. J'aurois pu me servir de matras de plomb qui n'est que très-difficilement attaquable par l'acide muriatique ;
mais l'idée ne m'en vint que lorsque je cessai
mes essais sur le rouge de Turquie.

## §. XI.

Je me servis d'abord de la dissolution muriatique d'étain délayée avec 16 parties de dissolution de sel de cuisine; j'y laissai plonger la moitié
de mon fil de coton pendant 24 heures ; l'autre
moitié en fut retirée après avoir été également

pénétrée, exprimée et séchée lentemen
après avoir reposé dans l'état de siccité pe
24 heures; je la lavai dans l'eau courant
la première moitié. Toutes les deux
furent simplement exprimées en sortant de
et mises dans cet état dans une dissolut
sulfate d'allumine faite avec cinq partie
et une partie d'alun d'Angleterre, dont
d'acide fut absorbé par un huitième d
bonate calcaire ou de craie pilée. L'alu
difié de cette manière ne se cristallise
été, et ne donne que fort peu de cristau
une température plus froide, tandis qu
son état ordinaire il lui faut seize partie
de dissolution pour l'empêcher d'être
lisé. Le fil de coton resta vingt-quatre
dans ce mordant d'alun; il en fut retiré e
exprimé et séché lentement; après l'av
core une fois laissé reposer dans cet éta
dant vingt-quatre heures, je le fis
quelques minutes dans de l'eau bouillant
d'en emporter toutes les parties salines
comme je l'ai déjà annoncé dans un des c
des Annales de Chimie, nuisent à l'att
des molécules colorantes de la garance.
opération était finie, le fil de coton fu
core bien lavé et teint avec trois part
son poids et de bonne garance, à laquelle

tai à-peu-près la douzième partie de craie pilée; je procédai au reste avec cette teinture en garance de la manière qu'il est dit au § IV. La couleur en sortait un peu plus belle et plus solide que celle que le même procédé avec la dissolution nitro-muriatique d'étain m'avait procurée: mais ce qui me surprenoit beaucoup, c'est que, quoique j'eusse saturé l'excès d'acide que la dissolution muriatique d'étain contenait encore, le fil me paraissait néanmoins avoir souffert un peu. Cependant je ne fis pas grande attention à ce défaut que je me flattais bien de prévenir par la suite; et au lieu de traiter une seule fois le fil de coton par la dissolution muriatique d'étain, comme je viens de l'indiquer dans ce paragraphe, je le traitais une seconde, troisième, quatrième et cinquième fois de la même manière, avant de lui appliquer l'action du mordant d'alun, ayant soin de bien laver et sécher préalablement le fil de coton avant de lui faire subir de rechef l'action de la dissolution muriatique d'étain. La seconde répétition m'a paru nécessaire pour obtenir un rouge plus beau et plus solide que par une seule fois. Il n'en était pas de même de la troisième, quatrième et cinquième fois, qui, sans être nuisible à la beauté et à la solidié, me parurent superflues.

## §. XII.

Voulant établir un point fixe relativement à l'effet de l'oxide d'étain que je croyais encore toujours essentiel pour servir de base à la solidité du rouge, à la fin je me bornai à employer des cristaux de sel muriaque d'étain que d'abord je n'étendais qu'avec de l'eau pure, pour ensuite y traiter le fil de coton de toutes les manières prescrites dans le paragraphe précédent; mais m'étant apperçu que même avec toutes les proportions d'eau dont je me servois pour dissoudre et étendre ce sel métallique, il s'y formait néanmoins toujours plus ou moins de précipité d'oxide d'étain, en raison de la quantité d'eau que j'employais, et du tems que la dissolution du sel d'étain était faite; j'observais encore que le résultat des expériences de teinture faites de cette manière avec ce sel, répondait exactement à celui du paragraphe précédent. Pour éviter donc, autant qu'il était possible, la précipitation de l'oxide d'étain, je fis usage de la dissolution du sel de cuisine dans les proportions du §. II au lieu de l'eau pure, pour y dissoudre et étendre le sel d'étain. Nonobstant ces précautions; le fil de coton trempé et séché à deux reprises, après avoir été bien exprimé, m'a semblé pourtant,

lorsque la teinture était achevée, avoit été un peu affoibli; il n'y eut non plus aucune différence remarquable dans la beauté et la solidité de la couleur rouge du coton qui fut traité avec le sel d'étain dissous et étendu dans 16, 20 et 24 parties de dissolution de sel de cuisine. La couleur ressemblait à tous égards à celle du paragraphe précédent, et le sel de cuisine n'empéchait pas complettement la précipitation de l'oxide d'étain de la dissolution de sel métallique. Je prévenais en partie cet inconvénient en ne faisant pas dissoudre plus de sel d'étain qu'il n'en fallait pour une portion de coton.

## §. XIII.

M'étant finalement apperçu qu'en modifiant de toutes les manières le sel muriatique d'étain, le fil de coton en était néanmoins plus ou moins attaqué et affaibli, je pris le parti de ne plus le faire sécher sur le coton; je fis donc ensuite simplement tremper le coton pendant vingt-quatte heures dans ce sel métallique dissous et étendu dans de l'eau chargée de sel de cuisine; après quoi je l'exprimai, le lavai et le remis une seconde fois pendant vingt-quatre heures dans la même dissolution de sel d'étain à laquelle j'ajoutai une nouvelle portion de sel métallique en proportion de

l'eau dont le fil se trouvait humecté.
répétition de la trempe, ainsi que le
dans l'eau *courante*, qui, comme je l'
dit, affoiblit le dissolvant acide de sel d'
occasionne la séparation de l'oxide d'
y précipite assez de terre métallique po
poser le fil de coton à recevoir d'une m
égale la base d'alumine du mordant,
rendre propre à recevoir une couleur
unie. J'ai remarqué que dans les inte
des opérations que l'on fait sur le fil
ton, il faut éviter le plus que l'on peut, le
séchemens qui tendent toujours à le rend
ou moins inégal : par la routine que l'on ac
dans la teinture, on y remédie facileme

## § XIV.

La simplification dans les méthodes étan
très-grand avantage dans toutes les entre
j'essayai d'obtenir le sel muriatique d'étai
l'opération même du dégagement de l'acid
riatique; pour cela je mis une quantité suff
d'étain (dont je multipliais les surfaces en f
couler ce métal fondu dans l'eau) dans un
très-épais d'étain qui contenait quatre li
sel de cuisine qui se trouvait dissous av
tant d'eau qu'il lui en fallait pour sa d
tion ; ensuite j'y ajoutai peu-à-peu deux

d'acide sulfurique concentré de Javel, et fis bouillir le tout assez long-tems, ayant soin de restituer de tems en tems le peu d'eau qui s'évaporait par le col allongé du matras. Mais quoique je continuasse quelquefois l'ébullition plusieurs jours de suite, et que j'y ajoutasse une nouvelle portion de dissolution de sel de cuisine, pour que l'acide muriatique pût équivaloir à la quantité d'acide sulfurique, je ne pouvais parvenir à une saturation complette; ce qui me fit abandonner cette méthode qui, à ce que j'ai vu depuis dans le Traité de teinture par M. Bertholet, était à peu près celle dont MM. de Croisilles et Girolt de Gentilli se sont servis pour obtenir la couleur prune de Monsieur que j'ai établie aussi sur les indiennes d'une manière différente, mais qui néanmoins avait aussi l'oxide d'étain pour base. Je me réserve d'en faire mention à une autre occasion; en attendant, je dirai simplement encore que, par quelques expériences que je fis avec cette dissolution d'étain sulfo-muriatique sur le coton rouge de Turquie, j'en obtins à-peu-près les mêmes produits que de toute autre dissolution d'étain avec excès d'acide. Je n'avais pareillement pas lieu d'être satisfait, en me servant, dans les mêmes vues, de la dissolution de l'oxide d'étain par la liqueur caustique de potasse; il

m'était impossible d'y pouvoir dissoudre assez de cet oxide métallique pour lui ôter entièrement sa causticité qui m'a paru affaiblir le fil de coton en le traitant par la voie de la dessication ; car par celle de la trempe qui, après avoir bien exprimé le coton, fut suivie d'un lavage dans l'eau courante, je ne pouvais réussir à y fixer assez de cet oxide.

## §. XV.

Après avoir fait tous les essais possibles pour fixer l'oxide d'étain sur le fil de coton, et après m'être servi de tous les mordans d'alun pour le disposer à recevoir la teinture, je voulus voir si je réussirais pareillement avec l'alumine de potasse. Pour cet effet, je fis dissoudre quatre livres d'alun d'Angleterre dans douze livres d'eau bouillante ; ensuite, pendant que cette dissolution était encore toute chaude, j'y versai, successivement et en ne cessant de remuer, de la liqueur caustique et limpide de potasse faite avec dix livres de potasse calcinée en blanc, cinq livres de chaux vive et quarante liv. d'eau bouillante, jusqu'à ce que l'alumine, qui fut d'abord précipitée, fut entièrement redissoute; après cela j'évaporai le tout jusqu'à la réduction de vingt livres. Cette liqueur d'alumine de potasse ayant déposé tout le sel étranger

par le refroidissement, et ne contenant aucun excès de potasse caustique, me rendit le même service que le meilleur mordant d'alun. J'y plongeai le fil de coton oxidé d'étain d'une manière quelconque, l'exprimai, le fis sécher ; et après avoir reposé de cette manière, je le lavai pour le teindre ; j'en obtins un beau rouge qui devint plus foncé lorsque le fil de coton fut traité une seconde fois avec l'alumine de potasse, et très-foncé lorsqu'on lui fit subir l'action de ce sel pour la troisième fois. Le rouge que j'obtiens ainsi était très-souvent tout aussi solide que le véritable rouge de Turquie. En épaisissant avec de la gomme arabique une portion de ce mordant d'alumine de potasse, je me suis assuré que par lui-même et sans autre préparation préliminaire, il disposoit la toile de coton blanche à recevoir la teinture ; mais j'ai oublié de voir si le fil de coton, sans être chargé d'oxide d'étain, serait aussi disposé à prendre une teinture égale en le traitant simplement et purement avec ce mordant.

Une grande partie des essais détaillés dans tous ces paragraphes, ont été faits en même-tems et avec succès sur du fil de lin blanchi. Cependant pour en être satisfait davantage, il m'a fallu employer pour mordant la liqueur d'acétite d'allumine la plus concentrée que je

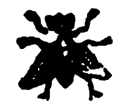
puisse me procurer, et employer alors l
leure garance en quantité suffisante. Pour
réussir dans ces essais, je garançois e
fois, quelquefois en trois.

## §. XVI.

J'aurais eu tout lieu d'être satisfai
plupart des expériences, depuis que j
usage de l'addition de la craie pilée
teinture en garence, si j'avais pu, e
ployant les mêmes méthodes, obtenir c
ment les mêmes résultats : mais quoiq
sieurs de mes échantillons ressemblasse
quefois en beauté et en solidité au plu
rouge de Turquie ; je ne pouvais être a
les obtenir toujours de même. Ne pouv
pendant pas me dissuader que la soli
rouge de Turquie ne fût due à l'oxide
et la beauté du rouge à la manière d'e
l'alumine et celle de teindre en gara
fis l'essai de substituer à la craie l'oxid
précipité de ses dissolvans et édulcoré a
de l'eau chande, ainsi que de la potée
mais le résultat de ces sortes d'essais
si peu à mon attente, que je les aba
Comme le but de mes recherches ul
se fixoit sur la résistance du rouge à
de l'acide nitreux ou eau forte du con

et que je savais par expérience que les couleurs des différens bois d'Inde acquéraient, au moyen de l'oxide d'étain, la propriété de résister à l'action des acides même passablement concentrés; je voulais voir si en tirant le fil de coton rouge qui péchait par trop peu de solidité, par une dissolution de muriate d'étain que j'y fis sécher, je ne pourrais le faire résister à l'eau forte, ainsi que le véritable rouge de Turquie, et effectivement il se comportait alors de même, mais seulement pendant quelques minutes. Le desséchement du muriate d'étain ternissait le rouge, et ne contribuait en rien à le mieux faire résister à l'action de l'eau de savon bouillante; je me déterminai donc de supprimer pendant quelque tems l'usage de l'oxide d'étain pour le remplacer avec une base huileuse.

*La suite dans le prochain numéro.*



# EXTRAITS

## DES ANNALES DE CHIMIE

## *DE CRELL*,

*Par M.* HASSENFRATZ.

Année 1791.

### §. I.

En Pokutie, à côté d'une saline, très-près de Kalesche et des monts Karpath, est un vallon dans lequel coule l'huile des montagnes Bergohls. Sa couleur est brune foncée, son odeur est très-désagréable ; mais exposée à l'air pendant deux mois, cette odeur se dissipe tellement, qu'on a de la peine à la distinguer.

M. Martinowich de Lemberg a fait plusieurs expériences avec cette huile pour déterminer sa nature et connaître ses effets médicinaux.

La pesanteur spécifique de cette huile est de 943, l'eau étant de 1000 ; elle rougit la teinture de tournesol.

M. Martinowich mit 20 onces de cette huile dans un verre et l'exposa pendant 24 heures

à l'action du soleil sous une cloche pleine d'air atmosphérique ; au bout de ce tems l'huile avait perdu 10 grains de son poids ; l'air était diminué de $\frac{1}{50}$ de son volume ; et ce qui restait contenait du gaz hydrogène.

Il essaya de traiter cette huile par la distillation à la manière ordinaire, et il obtint, comme de toute autre huile, de l'hydrogène et de l'huile. Cette seconde huile était un peu plus légère que la première, car sa pesanteur spécifique était de 811, l'eau étant de 1000.

M. Martinowich a donné de cette huile en pilule avec de la farine à des moutons attaqués d'une maladie putride ; il est parvenu par ce médicament simple à guérir un grand nombre d'entr'eux.

§. II.

M. Voyle avait annoncé précédemment, et nous l'avons publié dans le tems, la composition d'une encre faite avec la racine de tormentiles ; il ajoute ici que si dans la composition qu'il a déjà indiquée, on met un peu de bois de Brésil, on donne à l'encre une teinte d'un beau bleu noir, et que ce bois fait le même effet sur la teinture noire de la laine et du coton.

§. III.

Il est peu d'expériences qui aient éprouvé plus de contradictions que celles de la décoloration de plusieurs substances par le charbon. M. Vogler vient de traiter 12 parties d'acide tartareux avec la poussière de charbon, et il a parfaitement décoloré son acide.

En passant cet acide décoloré à travers un filtre de papier, il se recolora un peu en rouge; mais M. Vogler le redécolora de nouveau avec de la poussière de charbon.

§. IV.

M. Westrumb vient d'analyser la terre de Marmarosck que lui a envoyée un de ses amis; il l'a trouvée composée d'acide sulfurique, de terre calcaire et de terre alumineuse. Il avance n'avoir point trouvé de trace d'acide posphorique, ainsi que M. Hassenfratz l'a annoncé, et que son ami ne balancera point la réputation des deux chimistes, pour se déterminer sur le choix des analyses. Cependant afin que le publio juge d'une manière positive l'analyse de la terre de Marmarosck indépendamment de la réputation des deux chimistes, nous le prions de lire l'analyse parfaitement détailliée que M. Pelletier a publiée sur cette substance dans nos précédens numéros.

§. V.

M. Han de Mayence annonce la découverte une carrière de salpêtre natif dans les envi- ns de Wurtzourgb, par M. Pickel.

§. VI.

M. Linck vient d'analyser un fragment de cul de la vessie, dans lequel il a trouvé de cide phosphorique et point du tout d'acide lique.

§. VII.

On débite en Allemagne une poudre qui lée à de l'oxide blanc de plomb, sert de stic pour raccommoder la porcelaine; cette udre se vend un écu les deux gros. M. ickte a analysé cette poudre, et s'est assuré e ce n'est que de la chaux pure.

§. VIII.

M. Eschenbach ayant indiqué, pour faire xide blanc de plomb, l'usage de la mine de omb comme plus économique que l'oxide uge de plomb demi-vitreux ou litharge. M. luckte a fait des expériences comparées sur mploi de ces deux substances, et il a trouvé e digérant une once de litharge avec six onces vinaigre, filtrant la dissolution et précipitan

l'oxide par l'ammoniaque, il obtenait 6
60 grains d'oxide blanc de plomb, et qu
grains de sulfure ou mine de plomb, trai
la même manière, donnaient 220 grains d'
blanc de plomb.

§. I X.

M. Martinowick ayant laissé reposer l'
qu'il avait obtenne de la distillation de l'
des montagncs des monts Karpath (
§. I), trouva au bout de quarante jour
cristaux au fond du vase. Il recueillit ces
taux, et les fit dissoudre dans l'alcool. L'al
après cette dissolution, brûlait avec une
leur verte, ce qui fait conclure à M. M
nowich que ces cristaux étaient de l'acid
racique.

§. X.

On a découvert, dans les environs de
zacz, de la plombagine ou carbure de
C'est M. Martinowich qui annonce cette
couverte.

ANNALES DE CHIMIE.

*MARS* 1792.

# OBSERVATIONS

*Sur plusieurs propriétés du Muriate d'Etain.*

Extraites d'un Mémoire lu à l'Académie royale des Sciences, en février 1792;

*Par M.* PELLETIER.

Si l'on fait bouillir de l'acide muriatique sur de l'étain, l'ou parvient à dissoudre en totalité ce métal, et pendant la dissolution il se dégage une odeur particuliere très-fétide. Le résultat de cette combinaison est connu sous le nom de *dissolution d'étain par l'acide marin*, et aussi sous celui de *muriate d'étain*.

L'on obtient encore une combinaison de l'étain avec l'acide muriatique, en distillant un mélangé d'amalgamme d'étain et de muriate de mercure corrosif: on la nomme alors *liqueur fumante de Libavius*.

ferai connoître pour le moment que quelq
unes, parce qu. je me propose de reprend
travail, afin de le présenter complet.

*Première Expérience.*

J'ai dit plus haut qu'une dissolution d'
par l'acide muriatique ordinaire, dans laq
je faisois passer du *gaz acide muriatique*
*géné*, absorboit ce gaz avec chaleur; il a
dans cette expérience que l'oxigène aband
l'acide muriatique, pour s'unir à la dissolu
d'étain qui en est très-avide. Si l'on ajoute q
ques gouttes de dissolution de muriate d'é
à de l'eau chargée de gaz muriatique oxigé
sur-le-champ cet acide est décomposé, l'o
sent plus son odeur particulière, et la liqu
étant évaporée, donne du muriate oxigéné
tain, qui peut être sublimé en entier, lor
toute l'humidité est évaporée, à la différenc
muriate d'étain ordinaire qui étant évaporé d
un résidu salin plus ou moins coloré, qui
volatilise en partie qu'à un degré de feu
fort, et qui laisse encore un résidu considéra
les deux combinaisons jouissent d'ailleur
propriétés bien différentes.

*Seconde Expérience.*

J'ai mis dans une cornue une dissolutio

300 gros d'étain dans l'acide muriatique, et j'y ai ajouté de l'acide nitrique concentré ; il s'est fait aussitôt un dégagement considérable de gaz *nitreux*, et une partie du mêlange a été lancée avec une force au dehors de la cornue.

Dans une autre expérience j'ai employé de l'acide nitrique affoibli ; le mêlange s'est fait tranquillement ; mais ayant voulu chauffer la cornue, il s'est fait de même un dégagement de gaz nitreux si considérable, que la cornue a été brisée.

### *Troisième Expérience.*

La dissolution muriatique d'étain ne m'a point paru avoir de l'action sur l'acide sulfurique ; mais elle décompose l'acide sulfureux. J'ai ajouté a une dissolution du muriate d'étain, de l'acide sulfureux ; lors du mêlange il n'y a point eu de changement très-grand dans la liqueur, elle a simplement pris une couleur rougeâtre ; mais au bout de quelques minutes le mêlange s'est échauffé, et il a formé un précipité d'un beau jaune (1). Ce précipité est de l'oxide d'étain sulfuré.

Voici donc les phénomènes qui ont eu lieu

---

(1) Je crois que ce jaune pourroit être employé dans la peinture.

dans cette expérience : le muriate d'étain enlève à l'acide sulfureux l'oxigène qu'il contient, et leur union produit du muriate oxigéné d'étain; alors le soufre libre détermine une portion d'oxide d'étain à quitter l'acide qui le tenoit en dissolution ; et en s'y unissant il forme de l'oxide d'étain sulfuré.

*Quatrième Expérience.*

L'acide arsenical et l'oxide d'arsenic traités avec le muriate d'étain, lui abandonnent l'oxigène; s'en trouvant ensuite dépouillés, ils paroissent dans la liqueur sous la forme d'une poudre noire qui est de l'arsénic en régule.

*Cinquième Expérience.*

A une dissolution de muriate d'étain, j'ai ajouté de l'acide molybdique; le mélange est devenu, dans l'instant, d'un beau bleu, parce que le muriate d'étain avoit enlevé l'oxigène à l'acide molybdique; cet acide alors à l'état de régule et dans une extrême division, paroît dans la liqueur sous la forme d'une poudre bleue.

*Sixième expérience.*

L'acide retiré de la tungstène, traité avec le muriate d'étain, lui abandonne l'oxigène qu'il contient; et se trouvant de même à l'état de

régule, il paroît dans la liqueur sous la forme d'une poudre bleue.

En traitant avec le muriate d'étain du *tungstate de chaux,* ce dernier devient d'un beau bleu : dans cette expérience l'acide muriatique enlève la chaux au tungstate; l'acide tungstique alors à nu abandonne l'oxigène au muriate d'étain, et il se trouve ensuite à l'état de régule comme dans l'expérience précédente.

J'ai encore traité le tungstate d'ammoniaque avec le muriate d'étain ; il s'est aussitôt produit dans la liqueur un précipité bleu, qui est du régule de tungstène on expliquera facilement les résultats de cette dernière expérieuce, d'après les principes que j'ai établis dans les deux précédentes.

### *Septième Expérience.*

Le muriate d'étain enlève aussi l'oxigène à la chaux acide que l'on retire du wolfram; et il se fait de même dans la liqueur un précipité bleu, qui est le régule du wolfram extrêmement divisé. Je ne m'étendrai pas à expliquer les phénomènes de cette expérience; ils sont absolument semblables à ceux que j'ai décrits pour les acides molybdique et tungstique; l'on remarquera sans doute dans ces divers résultats un très-grand rapport entre les

acides de la molybdène, de la tungstène et du wolfram. J'en ai encore observé plusieurs autres que je ferai connoître dans un mémoire particulier que je me propose de publier sur ces trois substances minérales.

### *Huitième Expérience.*

Dans une dissolution de 300 grains d'étain par l'acide muriatique, j'ai mis 50 grains d'oxide rouge de mercure; ce dernier a été décomposé presque dans l'instant; l'oxigène lui a été enlevé par le muriate d'étain; dépouillé ensuite d'oxigène, il paroît au fond du vase sous la forme métallique, c'est-à-dire, en mercure coulant.

A une semblable dissolution de muriate d'étain j'ai ajouté 50 grains de muriate de mercure corrosif; sa décomposition n'a pas tardé à avoir lieu; et en chauffant légèrement le matras dans lequel j'ai fait l'expérience, le mercure s'est ramassé sous sa forme ordinaire; la liqueur qui le surnageoit étoit claire, et contenoit alors du muriate oxigéné d'étain.

### *Neuvième Expérience.*

En ajoutant de l'oxide de manganèse à une dissolution de muriate d'étain, il y a production de chaleur lors du mêlange, et la manga-

nèse abandonne de même l'oxigène qu'elle contenoit au muriate d'étain.

*Dixième Expérience.*

L'oxide d'antimoine (neige d'antimoine) uni au muriate d'étain, donne, en faisant chauffer le mélange, une poudre noire qui est du régule d'antimoine. Cet oxide abandonne donc l'oxigène qu'il contenoit au muriate d'étain.

*Onzième Expérience.*

Il en est de même des fleurs de zinc que l'on traite avec la dissolution muriatique d'étain, il y a production de chaleur lors du mélange, et la chaux de zinc paroît ensuite au fond du matras sous une couleur noire.

*Douzième Expérience.*

L'oxide d'argent préparé par la précipitation, par l'eau de chaux, du nitrate d'argent; étant mêlé à une dissolution de muriate d'étain, lui abandonne l'oxigène, et il paroit ensuite au fond du matras sous la forme brillante de l'argent.

*Treizième Expérience.*

J'ai aussi voulu connoître ce que pouvoit produire le muriate oxigéné de potasse dans la dissolution muriatique d'étain; j'ai donc pris

une dissolution de 100 grains d'étain dans l'acide muriatique; j'y ai ensuite ajouté 50 grains de muriate oxigéné de potasse; aussitôt leur mélange, la dissolution s'est très-fort échauffée, et ce sel s'y est dissous avec un mouvement si violent, que j'ai cru qu'il alloit y avoir explosion; la liqueur a pris une couleur d'un jaune verdâtre, et elle répandoit une odeur de gaz muriatique oxigéné.

### *Quatorzième Expérience.*

Si à une dissolution de muriate d'étain l'on ajoute de la dissolution d'or, il se fait un précipité pourpre qui est connu sous le nom de précipité de *Cassius*; dans cette expérience la précipitation n'a lieu que parce que le muriate d'étain enlève à la dissolution d'or l'oxigène, à la faveur duquel l'or étoit tenu en dissolution. J'examinerai dans un autre mémoire la nature du précipité de *Cassius*; il me suffit aujourd'hui de dire que la précipitation de l'or n'auroit pas lieu, si au lieu du muriate d'étain ordinaire l'on se servoit d'une dissolution de muriate oxigéné d'étain. C'est pour n'avoir pas connu ces deux états de la dissolution d'étain par l'acide muriatique, que les anciens chimistes ont été si embarrassés pour préparer ce *précipité*; il leur arrivoit quelquefois, comme *Macquer* l'observe très-

bien, de ne pas en obtenir du tout; et l'on jugera, d'après ce que je viens de dire, que cela devoit leur arriver, lorsqu'ils employoient une dissolution de muriate oxigéné d'étain. Ainsi, comme la liqueur fumante d'étain étendue d'eau et le muriate d'étain saturé du gaz muriatique oxigéné, ne donnent point de précipité de *Cassius*, étant mêlé avec la dissolution d'or, cela nous offre un excellent moyen de s'assurer qu'une dissolution d'étain par l'acide muriatique est ou n'est point parfaitement oxigénée.

L'on jugera aussi, d'après ce que je viens de dire, pourquoi l'on obtient constamment du précipité de *Cassius*, en mettant une lame d'étain dans une dissolution d'or; il est bien évident que dans ce cas-là l'étain enlève l'oxigène à la dissolution.

Ces premières observations m'ont fait faire diverses expériences sur la dissolution d'or, c'est-à-dire, sur la précipitation de son dissolvant par diverses substances : le verdet, par exemple, ainsi que le sulfate de fer, etc. ne précipitent la dissolution d'or que parce que ces substances sont susceptibles de s'unir à une plus grande quantité d'oxigène, et qu'elles s'emparent de celui qui étoit uni à l'or, et à la faveur duquel il étoit tenu en dissolution.

De même l'esprit-de-vin et l'acide sulfureux, d'après leur affinité avec l'oxigène, jouissent de la même propriété de séparer l'or sous la forme métallique; et en général il n'y a que les substances qui peuvent s'unir à l'oxigène, qui précipitent la dissolution d'or; le sulfate de cuivre ne le précipitent point, quoique des chimistes l'aient avancé, parce que ce sulfate ne peut s'unir à une nouvelle quantité d'oxigène. Je reviendrai sur cet objet dans un autre moment.

Le but principal de ce mémoire étant de prouver que le muriate d'étain a une grande tendance pour s'unir à l'oxigène, je crois avoir présenté assez d'exemples pour qu'il ne reste aucun dout à ce sujet; je pourrois citer d'autres faits pour le moins aussi concluans; je les réserve, comme je l'ai observé plus haut, pour un travail complet que je me propose de donner. Je vais donc terminer ces observations par l'exposé de l'expérience suivante.

*Quinzième Expérience.*

J'ai rempli une petite cloche d'un pouce de diamètre sur six de hauteur, de gaz oxigène; je l'ai placée dans un petit bocal où j'ai mis de la dissolution de muriate d'étain; au bout de deux heures la dissolution étoit montée dans la

cloche d'un pouce; au bout de quatre heures, l'absorption étoit de deux pouces. J'ai eu soin d'ajouter de la dissolution de muriate d'étain dans le bocal, à mesure qu'elle montoit dans la cloche; enfin, dans moins de vingt heures, tout le gaz oxigène étoit absorbé, il ne restoit dans la cloche qu'une très-petite portion d'air, qui est l'air phlogistiqué ou l'*azote* qui étoit contenu dans le gaz oxigène.

L'on voit, par cette expérience, que l'on peut unir directement l'oxigène au muriate d'étain, et lorsque ce dernier en est saturé, il ne peut plus en absorber, il est alors à l'état de muriate oxigéné d'étain, dont les propriétés sont bien différentes (comme j'ai eu occasion de le faire observer) de celles du muriate d'étain ordinaire.

*Conclusion.*

Il résulte des diverses expériences dont je viens de rendre compte, que, 1°. le muriate d'étain peut être oxigéné par le gaz muriatique oxigéné, et qu'alors il offre un mordant excellent, peu coûteux et constant pour la teinture; 2°. que l'affinité de l'oxigène avec le muriate d'étain est telle, que ce sel peut l'enlever à plusieurs acides et oxides métalliques; 3°. que la dissolution d'or ne donne point de précipité

de *Cassius* avec le muriate oxigéné d'étain; mais bien avec le muriate ordinaire d'étain; 4°. enfin, que le muriate d'étain absorbe directement l'oxigène; ce qui fournit aux chimistes un moyen de plus pour déterminer la quantité d'oxigène contenu dans un fluide aériforme.

---

# EXTRAIT

## *D'une Lettre écrite à M. Seguin par M. Gadolin, Professeur de Physique à Abo.*

M. Westring a fait un grand nombre d'expériences pour teindre la laine et la soie avec les *lichens* qui se trouvent abondamment en Suède. Son premier mémoire, déjà imprimé dans les Transactions de Stockholm, contient des expériences faites avec les *lichens leprosi*. Le dissolvant le plus actif, pour extraire la matière colorante, est l'ammoniaque : Westring prend sur une partie de lichen 10 parties de chaux et $\frac{1}{20}$ partie de muriate ammoniacal. Pour teindre la laine, le poids égal de lichen est communément suffisant. Un peu de muriate de soude est quelquefois très-utile, sur-tout pour la soie,

qui par ce moyen acquiert du lustre. Les mordans sont nuisibles à cause de la partie gommeuse de mousse, qui ne souffre pas des acides. Les couleurs qu'on obtient des lichens varient beaucoup selon la manière de les extraire, selon la température de l'eau, sa qualité et selon les sels qu'on y a dissous.

1°. De quelques-uns on peut extraire la matière colorante par le moyen de l'eau froide seule; mais il faut que l'eau soit fraîche, et M. Westring pense que c'est l'oxigène dissous dans l'eau, qui est d'une grande utilité. On fait macérer le lichen dans l'eau froide, et le jus est prêt pour teindre. La soie en devient plus luisante, et les couleurs aussi durables que celles qu'on obtient autrement. Le *lichen pseudo-corallinus*, traité de cette manière, donne la plus belle couleur d'aurore.

2°. La macération dans l'eau tiède (au-dessous de 25 degrés du thermomètre suédois) convient pour la plupart des lichens; elle est aussi d'une grande utilité, comme une opération préliminaire, pour des lichens qui ne donnent leurs couleurs que dans des températures plus hautes.

3°. Par la macération dans l'eau chaude (entre 60 et 80 degrés du therm. suéd.), par la digestion, on extrait souvent des lichens

des couleurs claires et fortes qu'on ne sauroît extraire autrement : elle est aussi convenable pour la soie que l'ébullition.

4°. Quelques-uns des lichens donnent leurs couleurs immédiatement à l'eau bouillante, pure ou pourvue de dissolvans ; mais pour la plupart la macération ou digestion doit précéder, soit que leurs couleurs ne se laissent pas extraire sans une chaleur soudaine, soit qu'elles en deviennent mauvaises. Ensuite M. Westring mande les résultats de ses expériences. Voici le sommaire : 1. Le *lichen pertusus* extrait par l'ammoniaque donne des couleurs carmelites aux soies et aux laines ; 2. le *sanguinarius* par l'ammoniaque donne à la soie une belle couleur grise ; 3. le *cinereus* par l'ammoniaque donne aux laines et soies une couleur carmelite ; 4. le *rugosus* par l'ammoniaque donne aux laines une couleur carmelite jaune, aux soies la couleur noisette ; 5. le *ventosus* digéré dans l'eau seule donne aux laines des couleurs de canelles plus ou moins foncées selon la durée de la digestion. Cette couleur ne s'altère point par le savon ni par la lessive alcaline. Le même, extrait par l'esprit-de-vin, par l'urine ou par l'ammoniaque, donne aux laines une couleur puce foncée, belle et durable ; le même par le suc de ci-

tron en donne des mordorées ou violettes; le même macéré dans l'eau froide donne aux soies la couleur de chair; le même, après la digestion dans l'eau seule, donne aux foies de belles couleurs grisâtres et violettes; digéré avec l'eau et le muriate de soude, il donne aux foies une couleur luisante de canelle; bouilli dans la même solution, une couleur de brique; digéré et bouilli, une grise violette. Le même digéré avec le carbonate de soude et le sulfate de fer, donne une couleur grise-feuille-morte; avec l'eau-de-vie, une belle couleur de brique; avec le carbonate de soude seul, une couleur de loup; avec l'ammoniaque, une couleur violette, belle et foncée. 6. Le *halmatoma* extrait par l'ammoniaque et l'eau bouillante, ou digéré, teint la laine en jaune de cire, en olive, en brun de châtaigne; extrait par l'eau froide, il donne aux soies la couleur de ventre de biche; par l'eau chaude, noisette; par l'ammoniaque, chamois, paille, olive, brun rougeâtre, selon les températures et le tems de macération; extraction faite avec l'eau salée (muriate de soude), noisette; 7. le *subcarneus*, digéré avec l'ammoniaque donne à la laine une couleur carmelite; bouilli, une couleur noisette; aux soies, après la digestion, une couleur jaune de cire et feuille-morte; 8. le *corallinus*,

macéré dans l'eau, teint la laine de couleur de pistache, de jaune clair; digéré, de belle carmelite, qui souffre l'action de l'acide nitrique foible; macéré dans l'eau salée, belle couleur de citron; bouilli, jaune de cire; digéré dans l'esprit-de-vin, jaune de cire ou brun de café; macéré dans l'ammoniaque froide, jaune de citron foncé; bouilli, brune; digéré avec potasse, belle carmelite; avec carbonate de soude et sulfate de fer, boue de Paris; avec muriate d'ammoniaque, claire-olive. Le même, digéré dans l'eau seule, teint la soie de belle carmelite; macéré avec l'ammoniaque et l'eau froide, de paille ou noisette; macéré tièdement, brune de tabac; bouilli, grise-brune; bouilli avec le muriate de soude, *luisante*-jaune d'or; digéré avec le carbonate de soude, ventre de biche jaunâtre, claire-olive, brune de châtaigne, belle et foncée. 9. Le *pseudo-corallinus*, macéré dans l'eau seule, teint la laine de claire-orange; digéré, de haute aurore presqu'inaltérable; digéré, plus long-tems, de brune; digéré avec l'ammoniaque, d'olive foncée; avec l'esprit-de-vin, de carmelite rouge-brune; avec vinaigre, brune-noirâtre; avec la potasse, de belle olive. Le même, macéré ou digéré dans l'eau seule, teint la soie de belle orange d'aurore avec beaucoup de feu;

dans l'ammoniaque, ventre de biche; dans le vinaigre et la chaux, brune-jaunâtre; dans le vinaigre, la chaux et muriate de soude, brune-jaunâtre claire; bouilli dans l'eau salée, ventre de biche; digéré, carmelite rougeâtre; 10. le *tartareus*, digéré dans l'eau avec de l'ammoniaque, donne à la laine une belle couleur puce, et à la soie, une couleur gris de lin ou violette; 11. le *parollus*, digéré dans l'ammoniaque, teint la soie de grise-forte; 12. le *subfuscus* traité avec l'ammoniaque teint la soie jaune pâle, de belle carmelite; 13. le *scruposus* digéré avec l'ammoniaque teint la laine de brune foncée de canelle, la soie de violette; 14. l'*impressus* digéré dans l'ammoniaque teint d'une belle et durable couleur puce, qui par la solution de l'étain devient mordorée. Le même teint la soie de gris de lin, de rouge et de cramoisi, qu'on ne sauroit distinguer de celle obtenue par la cochenille; 15. le *candelarius*, digéré avec l'ammoniaque, teint la laine de carmelite peu belle; la soie, de couleur de chair et ventre de biche; 16. le *carpineus*, digéré avec l'ammoniaque, teint la soie de ventre de biche; 17. le *glamescens*, avec l'ammoniaque, teint la soie et la laine de carmelite jaunâtre; 18. le *fusco-ater*, digéré avec de l'ammoniaque, teint la soie et la laine de jaune-grisâtre peu

belle; 19. le *byssus candelaris*, digéré dans l'eau seule, teint la laine en jaune de citron; extrait par d'autres dissolvans, il ne donne pas des couleurs très-belles. Le même, macéré quatre heures dans l'eau tiède, teint la soie en jaune de citron; macéré une nuit, en jaune de citron pâle; digéré vingt-quatre heures, en jaune de paille; bouilli trois quarts-d'heure, en jaune de citron pâle; bouilli avec l'eau salée, en jaune de citron; digéré avec de la potasse, en jaune pâle; 20. l'*ulmi* teint la laine d'un gris peu beau.

Les constructions des vaisseaux pour les *distillations* en grand m'ont paru susceptibles de beaucoup de corrections. J'ai tenté d'en faire quelques-unes, et j'ai donné la description de l'appareil, qui, après des expériences faites un peu en grand, m'a paru bien convenable et économique. La *figure 1* ci-jointe représente la section verticale des parties de l'appareil; *A* est la chaudière, *B* le chapiteau, *C D* le tuyau, par où passent les vapeurs. Sa partie supérieure *E* s'adapte autour du bec du chapiteau; l'inférieure *D* entre dans la calotte *E* terminée en bas par un petit tuyau. *F G H J* est le réfrigératoire qui entoure le grand tuyau : l'eau froide vient d'un grand réservoir *K K*, et ayant passé par le tamis *L*, se coule par le tuyau *M* dans

le réfrigératoire, et sort enfin de l'ouverture *J*, dans laquelle est adapté le tuyau *N O P*. Il est aisé de voir qu'on peut à volonté augmenter ou diminuer la vîtesse de l'eau, en tournant le tuyau *N O P* autour de son genou horisontal *N O* qui entre dans l'ouverture *J*. Je m'imaginai que les alambics ordinaires étoient fautifs, en ce que l'ouverture supérieure, où s'adapte le chapiteau, étoit beaucoup plus étroite que la section horisontale de la chaudière ou la surface de liqueur à distiller. Par cette raison, pourvu que la distillation n'aille pas trop lentement, les vapeurs souffrent une compression qui ne peut que retarder la vaporation de la liqueur, et par conséquent causer une plus grande consommation du combustible que celle qui seroit nécessaire dans des circonstances plus favorables. C'est pourquoi je faisois faire la chaudière cylindrique aussi-bien que la partie inférieure du chapiteau qui avoit le même diamètre, de manière qu'il pût entrer dans la chaudière jusqu'à *a a*. Au-dessus de ce terme mon chapiteau étoit encore à-peu-près cilindrique jusqu'à *b b*. La première moitié de la partie supérieure est presque spérique *(d)*; l'autre moitié s'allonge et forme le bec, qui ensuite va en diminuant. Dans la *figure* 2 on voit la section horisontale du chapiteau, d'après la

Q 4

ligne *cc*, (*fig.* 1). J'ai choisi pour le bec une figure tellement applatie, que l'étendue horisontale *ff* (*fig.* 2) soit double de la hauteur *e e* (*fig* 1). Dans le haut du chapiteau est une ouverture *g*, qu'on ferme avec le couvercle *h*. Cette ouverture est si grande, qu'on n'aura pas besoin d'ôter le chapiteau de dessus la chaudière, du moins que très-rarement. Le tuyau *C D* et le réfrigératoire sont applatis, de même que le bec du chapiteau; ce qu'on comprend aisément. On dira peut-être qu'il faudroit avoir une rigole autour du chapiteau à *b b*, pour recevoir la liqueur condensée dans le chapiteau; mais j'ai évité cela, parce que le chapiteau ne me paroît pas être le lieu où la condensation se doit faire.

Les avantages de ma construction sont; 1°. qu'on épargne beaucoup de combustibles; 2°. qu'on est maître de la réfrigération, c'est-à-dire, qu'on peut faire aller la distillation aussi vîte qu'on veut; et la réfrigération des vapeurs sera toujours parfaite, pourvu que le vaisseau *G G H F*, ou la partie du tuyau *C D* qui en est enfermée, soit d'une étendue suffisante. Ma chaudière étoit de deux pieds de diamètre, et la partie du tuyau enfermée dans le réfrigératoire avoit une superficie de 9 pieds quarrés. En distillant 10 livres d'eau par heure, je n'em-

ployois que 60 livres d'eau froide pour la réfrigération. Cette eau, en sortant du tube *N O P*, étoit échauffée jusqu'au point d'ébullition, et les vapeurs condensées étoient en *D* très-peu plus chaudes que l'eau froide dans le réservoir *k*. On peut aussi bien se servir d'un plus court tuyau, si l'on ne compte pour économie d'épargner la quantité d'eau réfrigérente. Dans mon mémoire j'ai donné les formules pour l'étendue de tuyau dans chaque cas. On sait, et je l'ai aussi trouvé par les expériences, qu'une partie des vapeurs de l'eau bouillante contient autant de calorique que $5\frac{1}{4}$ parties de l'eau liquide bouillante. 3°. Dans les fabriques où on a besoin de l'eau bien chaude, on pourra peut-être compter mon appareil pour bien avantageux, à cause de la quantité de l'eau presque bouillante qu'on peut avoir aisément et sans frais. J'avoue qu'on peut bien encore perfectionner la construction; néanmoins j'espère qu'on ne jugera pas le travail que j'y ai mis, comme presque inutile.

Je suis, etc.

# SUITE DES OBSERVATIONS DE M. HAUSSMANN,

## *Sur le Rouge d'Andrinople.*

### §. XVII.

A cet effet je fis dissoudre 2 onces de savon blanc de Marseille dans 32 onces d'eau bouillante; j'y passai encore tout chauds 18 écheveaux de fil de coton d'une once chacun, que j'exprimai le plus également possible, pendant qu'ils contenoient encore le calorique; après y avoir bien séché le savon que par ce moyen je portai sur le fil, je plongeai six de ces écheveaux dans une dissolution d'alun d'Angleterre faite avec 4 onces d'alun et 64 onces d'eau (dissolution d'alun d'Angleterre que je nommerai n°. 1); six autres de ces écheveaux furent plongés dans une pareille dissolution d'alun dont j'avois absorbé l'excès d'acide avec quatre gros de craie pulvérisée que je nommerai n°. 2. Pour entreprendre une opération semblable avec les six derniers écheveaux, je me servis d'une

dissolution du même alun faite avec 16 onces d'alun et 80 onces d'eau bouillante dont j'absorbois l'excès d'acide avec 2 onces de craie pilée ; et pour éviter toute cristallisation, je fis cette absorption pendant que la dissolution, que je nommerai no. 3, étoit encore toute chaude ; elle ne déposa presque jamais des cristaux en été, mais quelques-uns en hiver. Après avoir ensuite bien lavé tous ces écheveaux, j'en fis sécher 4 de chaque espèce avec lesquels j'entreprenois les mêmes opérations avec la dissolution de savon toute chaude et les dissolutions d'alun nos. 1, 2 et 3; et lorsque je les eus tous bien lavés dans l'eau courante, je séchai encore deux de chaque espèce des 4, qui furent traités pour la seconde fois, pour les traiter une troisième fois à l'instar de ceux qui l'ont été une et deux fois. Tous ces 18 écheveaux étant bien lavés, furent teints dans une chaudière de cuivre qui contenoit 30 pintes d'eau avec 72 onces de la meilleure garance et une addition de 4 onces de craie pilée, en observant de donner la chaleur graduellement jusqu'à y tenir encore la main après l'espace d'une heure sans me brûler ; elle fut augmentée ensuite par degrés pendant une heure et demie ; après quoi je poussois au bouillon que je fis durer un quart d'heure. Pour que

la teinture devienne égale, il faut bien se garder de sécher les écheveaux en les retirant des dissolutions d'alun pour les teindre ensuite. Je me suis aussi prescrit la règle de ne pas économiser dans les expériences en petit; à cet effet j'ai toujours employé plus de garance qu'il ne m'en falloit. Quand une fois l'on a atteint son but, l'on est engagé, par son propre intérêt, de n'être pas prodigue dans l'usage des drogues. En examinant les 18 écheveaux au sortir de la garance et après avoir été lavés et séchés, je ne fus pas du tout surpris de voir que la dissolution d'alun n°. 2 avoit produit un rouge plus foncé que celle du n°. 1, et la dissolution n°. 3, une nuance plus sombre encore que celle du n°. 2. La même gradation eut aussi lieu pour les écheveaux qui furent traités une seconde et troisième fois dans la dissolution de savon et les dissolutions d'alun des nos. 1, 2 et 3 : ils devenoient plus foncés en raison du nombre de ces traitemens. Le rouge de tous ces écheveaux résistoit passablement à l'avivage de l'eau de savon bouillante, qu'il ne pouvoit supporter long-tems l'action de l'acine nitreux.

§. XVIII.

Au lieu des deux onces de savon de Mar-

teille que j'avois employées dans l'expérience du paragraphe précédent, j'ai dissous cette fois 4 onces, et j'ai procédé pour le reste avec 18 autres écheveaux absolument de la même manière que dans le paragraphe précédent (tout le fil de coton que j'employois généralement dans mes essais, étoit préalablement bouilli pendant une heure dans de l'eau légèrement savonée). Les nuances que j'obtins par cette surcharge de savon furent plus foncées, parce qu'une plus forte quantité de sulfate d'alumine fut décomposée, et que par conséquent le fil de coton retenoit une combinaison d'huile et d'alumine plus considérable que dans le paragraphe précédent. En procédant comme dans les §. 17 et 18, je pouvois achever dans une demi-journée d'été la préparation et la teinture du fil de coton, dont le rouge se comportoit assez bien en l'exposant à l'action de l'acide nitreux, ainsi qu'à celle de l'eau de savon bouillante. Le fil de coton traité de cette manière n'étoit pas bien gras au toucher. Si au lieu de laver ces 18 écheveaux tout aussitôt après les avoir retirés des dissolutions d'alun numéros 1, 2 et 3, et avant de les teindre, on les laisse sécher et reposer avec ces mordans pendant quelques jours; qu'on les passe ensuite dans de l'eau bouillante pour en dissoudre le sel, avant de les

laver et de les teindre, l'on obtient des rouges non-seulement plus foncés, mais encore plus solides. Il en est de même des expériences contenues dans le paragraphe précédent.

## §. XIX.

Le fil de coton ne se laissant traiter que très difficilement avec une dissolution surchargée de savon de Marseille, je fus forcé, pour obtenir un rouge bien égal, d'avoir recours au savon mol d'huile d'olive de ma propre composition; je le fis par un mêlange de 2 onces de liqueur de potasse caustique assez concentrée pour être en état de former à froid du savon avec une huile grasse quelconque, et de quatre onces d'huile d'olive. Je ne laissai reposer ce mêlange que 24 heures; après quoi je mêlai peu-à-peu et j'agitai avec 64 onces d'eau pure. Cette dissolution de savon mol avoit d'abord une consistance de gelée qui passoit après quelque tems de repos : mais, comme elle contenoit un excès d'huile qui la rendoit laiteuse et qui s'en séparoit ensuite, pour la surnager, comme une crême, il falloit la remuer avant d'en imbiber 18 écheveaux de fil de coton, que j'avois soin de bien exprimer également en les retirant de cette dissolution savoneuse, pour les sécher avant de les plonger dans les dissolutions d'alun numéros

1, 2 et 3 du §. 17. Ces 18 écheveaux étant pour le reste traités comme ceux du même §. 17, me procurèrent des nuances rouges plus foncées, parce que ma dissolution de savon étant moins aqueuse que celle du savon de Marseille, décomposoit par cette raison une plus grande quantité de sulfate d'alumine qui, combiné avec l'huile, adhéroit assez intimement au fil de coton pour le disposer à attirer les molécules colorantes de la garance, que l'action de l'acide nitreux et celle de l'eau de savon bouillante altéroient plus difficilement que celles des 18 écheveaux du paragraphe 17.

N'ayant pas encore eu beaucoup de confiance dans mes expériences huileuses, je n'ai pas songé à déterminer le degré de consistance de ma liqueur concentrée de potasse caustique par un pèse-liqueur ou par quelqu'autre méthode; je la laissai simplement évaporer jusqu'à ce qu'elle devînt propre à s'unir avec l'huile et former avec elle un savon complet. Je préférai cependant l'excès d'huile à l'excès de potasse caustique qui affoiblit les filamens du coton en s'y séchant. Depuis que j'ai fait ces essais huileux sur le fil de coton, je les fais aussi avec grande économie par l'usage de ce savon dont la fabrication par la voie froide n'augmente pas mes soins pour l'avivage de nos indiennes; et

pour pousser l'économie plus loin, je n'y emploie que l'huile la moins coûteuse, en observant de prendre une partie de la liqueur concentrée de potasse caustique sur une partie et demie d'huile de navette ou autre huile à bas prix. Je n'observe pas non plus le degré de concentration dans cette opération du savon en grand, parce que ce savon doit être étendu dans une si grande masse d'eau, qu'un excès de potasse caustique ne peut nuire aux couleurs, tandis qu'un excès d'huile affoiblit dans ces circonstances l'action du savon : j'ai eu occasion de faire cette observation très-souvent. C'est sur-tout dans les atteliers de teinture et de blanchisseries, où l'on est obligé de faire usage des eaux qui contiennent des sels terreux, quelquefois même des sels métalliques qui décomposent le savon, que l'on devroit employer des savons avec excès d'alcali cautique. Ces sortes de savons se décomposent aussi plus lentement par le gaz carbonique qui s'unit d'abord à l'excès d'alcali-caustique, avant d'agir sur celui qui fait la base savon.

## §. XX.

Après avoir répété toutes les expériences du §. 17 avec des savons faits avec l'huile d'amandes

mandes de navettes, de noix et d'huiles provenantes d'autres semences, j'ai aussi essayé le savon d'huile de lin. Ce dernier savon conservoit assez de liquidité avec la moitié moins d'eau, que j'employois pour les savons précédens pour y traiter le fil de coton à mon aise; ce qui fit qu'il produisoit aussi des nuances beaucoup plus foncées que les autres savons, parce qu'il décomposoit une plus grande quantité de sulfate d'alumine. Mais je n'ai pas observé de différence dans la beauté et la solidité du rouge, et cette observation est cause que je n'ai pas essayé de faire usage des savons produits avec le beurre, le suif, le sain-doux, d'huile de poisson, et autres substances grasses.

## § XXI.

Avant de réunir sur le fil de coton les procédés huileux et ceux d'oxide d'étain, j'essayai d'employer mes savons mous faits avec excès d'huile la moins couteuse et délayés en remuant toujours avec 11 parties du mordant désigné dans le § XV sous le nom de liqueur d'alumine de potasse. 18 écheveaux en furent bien imbibés, exprimés et séchés lentement; après les avoir laissé reposer huit jours, j'en lavai 12 avec soin, je les séchai ensuite pour les traiter une seconde fois avec la liqueur d'alu-

mine de potasse de la manière que je viens de le dire relativement à tous les 18 écheveaux ; et lorsque ces douze écheveaux eurent encore reposé huit jours, j'en lavai six pour être traités de même une troisième fois, Ayant encore laissé ces 6 écheveaux en repos pendant huit jours, je levai tous les 18 pour les teindre de la manière que je l'ai indiqué au § IV. Trois de chaque sorte, c'est-à-dire, neuf écheveaux furent teints avec trois fois leur poids de bonne garance et une addition d'un sixième de craie pilée. Les autres écheveaux furent aussi teints sans être séchés après le lavage, mais en deux fois avec la moitié de garance et de craie chaque fois, et sans les pousser au bouillon pour la première fois. Cette dernière méthode me procura des rouges plus égaux, plus nourris et plus solides que la méthode d'un seul garançage. Les écheveaux, provenans de ces deux différentes manières de garancer, et qui étoient traités trois fois avec la liqueur d'alumine de potasse, furent d'un rouge plus foncé et plus solide que ceux qui ne l'ont été que deux fois, et ceux-ci l'étoient davantage que ceux qui ne l'ont été qu'une fois. J'avois généralement lieu d'être si content du résultat des expériences de ce paragraphe, que je commençois à croire qu'en poursuivant la modification de ces deux pro-

cédés, l'on parviendroit à imiter dans toutes ses propriétés le meilleur rouge de Turquie d'une manière peu dispendieuse et avec bénéfice, sans employer les dissolutions d'étain que je tâchois encore une fois d'employer directement avec les dissolutions d'alumine.

## § XXII.

Pour cet effet je fis une dissolution de 8 onces de cristaux d'acétite de plomb dans 16 onces d'eau pure; j'y ajoutai ensuite, en remuant toujours jusqu'à l'entière disparition, 4 onces de cristaux de muriate d'étain; ce qui me procura de l'acétite d'étain en liqueur; en y ajoutant alors encore 4 onces d'alun d'Angleterre en poudre que j'y remuois pareillement pour décomposer le reste de l'acétite de plomb, j'obtins de cette maniere un mêlange d'acétite d'étain et d'acétite d'alumine en liqueur, que je filtrai pour le débarrasser de son dépôt de muriate et de sulfate de plomb. De transparent qu'étoit d'abord ce mordant filtré, il devenoit opaque par la séparation d'une portion d'oxide d'étain. Je plongeai dans ce mêlange d'acétite d'étain et d'alumine 4 écheveaux de coton, je les exprimai, je les séchai et les laissai reposer quatre jours; après quoi je les passai dans l'eau bouillante, jusqu'à ce qu'ils

fussent bien imbibés; ensuite je les lavai, et, sans les sécher, je les exposai à l'attraction des parties colarantes de la garance. Deux de ces écheveaux furent teints en une fois et les autres en deux à la manière exposée au § IV; ceux-ci furent plus foncés que les premiers. Les uns et les autres ne soutenoient cependant pas l'épreuve de l'acide nitreux et de l'eau de savon bouillante au point auquel je m'attendois. J'eus à-peu-près les mêmes résultats en faisant usage d'un mélange de dissolution de muriate d'étain et de dissolution de muriate d'alumine. Je n'ai pas essayé le mélange de nitrate d'alumine avec le muriate d'étain, parce que j'en prévoyois à-peu-près le même résultat.

§ XXIII.

Quatre écheveaux de fil de coton furent plongés dans une dissolution de muriate d'étain faite avec 1 once de ce sel et 8 onces d'eau, 4 autres dans une pareille dissolution faite avec 1 once de ce sel et 16 onces d'eau, et encore 4 autres dans une dissolution semblable faite avec 1 once de dissolution du même sel et 24 onces d'eau. Ces 12 écheveaux, étant bien imbibés, furent séparément exprimés et séchés. Après les avoir ensuite laissé reposer trois jours, je les lavai au mieux, je les séchai et les imbibai d'une disso-

lution encore chaude de 2 onces de savon de Marseille et de 32 onces d'eau, et je les exprimai. Aussitot que ces 12 écheveaux chargés de savon se trouvèrent bien séchés, je les laissai tremper pendant trois jours dans une dissolution d'alun d'Angleterre faite avec 16 onces d'alun et 80 onces d'eau bouillante, et dont j'avois saturé l'excès d'acide jusqu'au point où elle inclinoit à se troubler avec une liqueur alcaline faite avec 16 onces de potasse calcinée et 64 onces d'eau; après quoi je lavai 2 écheveaux de chaque espèce avant de les teindre, et les deux autres écheveaux de chaque espèce chargés de mordant furent séchés et mis en repos pendant quelques jours, ensuite passés à l'eau bouillante, lavés et exposés trois fois de suite (en les lavant entre chaque fois) à l'action de la bonne garance, de la manière indiquée dans le § IV, avec la différence cependant que je ne les poussai pas au bouillon la première fois, que je les laissai bouillir un quart-d'heure pour la seconde et une demi-heure pour la troisième fois. Ces 6 écheveaux étoient d'un beau rouge qui résistoit absolument, à l'instar du véritable de Turquie, à l'action de toutes les épreuves. Les 6 autres écheveaux, au contraire, sur lesquels le mordant n'avoit pas séché et reposé, n'étoient ni si beaux, ni si

solides en couleur. Je ne remarquai non plus aucune différence relativement aux proportions du sel muriatique d'étain que j'y avois employé. J'étois distrait par d'autres occupations en faisant ces expériences, et je ne pouvois plus me souvenir si j'avois exactement suivi le procédé que je viens d'indiquer, car en le répétant depuis de la manière détaillée, même plusieurs fois de suite, je n'ai pu obtenir la même solidité dans le rouge qui avoit cependant la même apparence en sortant de la teinture : tout ce dont je me souviens encore, c'est que le mordant cristallisoit beaucoup, quoique ce fût en été, et que les écheveaux étoient tellement garnis de cristaux, que je ne pouvois bien les exprimer, et qu'il falloit les sécher ainsi. Reste donc à savoir si le sel muriatique d'étain avoit quelque part à la solidité du rouge. Vu la différence des proportions qui ne faisoit ni différer le rouge ni sa solidité, l'on seroit tenté de ne pas le croire.

## § XXIV.

Douze écheveaux de coton ayant été traités d'après le paragraphe précédent ( excepté qu'après avoir été exprimés, séchés et reposés en les sortant des dissolutions de sel muriatique d'étain, je les lavai, séchai et les traitai une

seconde fois dans les mêmes dissolutions muriatiques d'étain), me procurèrent à-peu-près le même rouge, mais non plus la même solidité que je suis cependant parvenu à augmenter en omettant cette seconde opération, et en faisant passer deux fois de suite les écheveaux alternativement dans la dissolution chaude de savon ainsi que dans la dissolution d'alun, en observant les mêmes modifications dans les procédés avec la restriction de ne pas laisser sécher le mordant sur le fil de coton la première fois. Le rouge que j'obtins fut aussi plus foncé que celui du paragraphe précédent, et il le fut encore davantage par un troisième procédé avec le savon et le mordant, qui augmenta aussi sa solidité. En doublant la dose de savon, le rouge devenoit encore plus foncé et sa solidité plus forte. Toutes ces qualités furent considérablement augmentées en employant, au lieu du savon de marseille, un savon mol fait avec une once de liqueur de potasse concentrée caustique, et deux onces d'huile ordinaire à brûler, délayé après avoir reposé vingt-quatre heures avec 32 onces d'eau.

## § XXV.

Désirant de voir l'effet de la plus grande quantité d'oxide d'étain qu'il m'étoit possible

d'appliquer au fil de coton, je passai 36 écheveaux par une dissolution de savon mol à la manière indiquée dans le § 19. Lorsqu'imprégnés de ce savon, les 36 écheveaux furent bien secs, je les plongeai dans une dissolution de sel muriatique d'étain faite avec une partie de ce sel et 16 parties d'eau; et puis je les lavai en les en retirant après quelques minutes pour les sécher. 12 de ces écheveaux furent laissés dans cet état de siccité, jusqu'à ce que les 24 autres fussent traités une seconde fois de la même manière que la première; ensuite je mis encore de côté 12 de ces 24 écheveaux lavés et séchés, pour agir avec les 12 derniers une troisième fois de la même manière que la première et la seconde. Je repris alors *tous les* 36 écheveaux pour les imprégner encore de savon mol; et après les avoir fait sécher, je les mis tremper pendant vingt-quatre heures dans une dissolution d'alun d'Angleterre faite avec 6 livres d'alun, 30 livres d'eau bouillante et 12 onces de craie pilée, que j'y mis successivement en remuant toujours. Quatre de chaque espèce des 12 écheveaux y restèrent, et les 8 autres de chaque espèce en furent retirés, exprimés, lavés et séchés pour être ensuite imprégnés encore de savon mol et être trempés pendant vingt-quatre heures dans la

dissolution d'alun ci-dessus; après quoi j'y laissai encore 4 de chaque espèce de ces huit écheveaux, pour n'en retirer que les quatre écheveaux de chaque espèce, qui furent bien lavés, séchés et réimprégnés de savon mol, pour les tremper encore pendant vingt-quatre heures pour la dernière fois dans le susdit mordant d'alun, dont je retirai à la fin tous les 36 écheveaux que j'exprimai pour les sécher lentement, et les laissai ainsi chargés de mordant reposer durant trois jours, après lesquels je les passai par l'eau bouillante, et les lavai pour les teindre en bonne garance avec addition de craie pilée à la manière prescrite dans le § IV. J'eus tout lieu d'être content du résultat des expériences de ce paragraphe, sans cependant m'appercevoir d'une influence sensible relativement au second et troisième traitement des écheveaux par le sel muriatique d'étain au moyen du savon mol. Il n'en étoit pas de même des mêmes écheveaux qui étoient traités par le mordant d'alun au moyen du savon mol; car ceux qui furent traités deux fois devenoient plus foncés que ceux qui ne l'étoient qu'une fois, et ceux qui l'étoient trois fois furent encore plus foncés que ceux qui ne l'étoient que deux fois. J'ai répété plusieurs fois ces mêmes expériences, et j'obtins toujours un rouge beau et passablement solide.

## § XXVI.

Il me restoit encore à modifier et à varier le garançage. Pour cet effet je pris quatre écheveaux de fil que je fis bouillir dans de l'eau légèrement savonnée; et lorsqu'ils furent lavés et secs, je les passai par la dissolution du muriate d'étain dans la proportion du paragraphe précédent: après les avoir exprimés, séchés et laissé reposer vingt-quatre heures, je les lavai et les séchai pour les imprégner de savon mol à la manière du paragraphe précédent. Lorsque ces écheveaux chargés de savon furent bien secs, je les mis tremper pendant vingt-quatre heures dans le mordant détaillé dans le même § XXV; en les en retirant ensuite, je les exprimai et les séchai pour les laisser reposer chargés de ce mordant pendant vingt-quatre heures, après lesquelles ils furent passés par l'eau bouillante, lavés et garancés à la manière du § IV avec autant de garance qu'ils pesèrent à sec et une addition d'un sixième de craie pilée. Ayant fini ce garançage, je les lavai, les séchai et les imprégnai de nouveau du savon mol que j'y fis sécher pour pouvoir les traiter avec le mordant de la manière que je viens de l'indiquer; après quoi je les garançai une seconde fois avec le même poids de garance et de craie. Ce

second procédé du savonnage, du traitement en mordant du garançage fut répété une troisième fois, et me procura un rouge beau et solide. Cette manière de garancer entre le traitement avec les mordans a été suivie dans différentes autres expériences des paragraphes précédens, et avec le même succès.

## § XXVII.

Toutes les expériences détaillées dans les 26 paragraphes précédens ont été variées et modifiées à l'infini; mais j'ai constamment observé qu'en retranchant l'addition de craie pilée du garançage, les rouges que j'en obtins résistoient davantage à l'action de l'acide nitreux ainsi qu'à celle de tous les acides, tandis que l'action de l'eau de savon bouillante les déchargeoit considérablement et les rendoit très-désagréables. Le contraire eut ordinairement lieu avec l'addition de la craie. Dans ce cas les rouges résistoient beaucoup mieux et presque davantage que plusieurs échantillons de très-bon et beau rouge de Turquie, à l'action de l'eau de savon bouillante; mais il ne soutenoient pas long-tems l'action de l'acide nitreux. Cette observation me fit changer souvent la proportion de la craie.

§ XXVIII.

Dans tous les pays où l'on cultive la garance, l'on peut en varier les qualités en la réduisant en poudre, c'est-à dire, en y laissant plus ou moins de pellicules et de minces racines qui ne consistent presque qu'en pellicules. De quelque pays que soit par conséquent une bonne qualité de garance, elle sera très-propre à la teinture du rouge de Turquie; car j'ai observé que les meilleurs garances fournissent aussi les rouges les plus beaux et les plus solides. En ajoutant à de la bonne garance une petite portion de noix de galle en poudre ou du sumac, elle approche dans ses effets de la garance de mauvaise qualité, et elle m'a procuré des rouges moins beaux et moins solides; ce qui m'a fait conclure que l'épiderme ou l'écorce de la garance doit s'approcher fort de la nature des noix de galle ou du sumac. La seule vertu que j'aie reconnue aux noix de galle et autres substances végétales astringentes relativement à leur emploi pour les couleurs rouges, est celle de favoriser l'épuisement des parties colorantes de la garance exposée à l'attraction de la base des mordans; ce qui les rend très-propres et très-avantageuses à la teinture ordinaire du rouge, mais point du tout à la fabrication du beau rouge.

Je connois bien des personnes qui ont fait des recherches sur le rouge de Turquie, mais aucune n'a réussi en suivant avec la plus scrupuleuse exactitude les procédés publiés jusqu'à présent. J'ai trouvé tous ces procédés si longs, si incertains et si onéreux, que je n'ai pas voulu m'en mêler ; ils me semblent plutôt propres à induire en erreur, qu'à conduire à quelque but. Je désirerois au reste qu'on pût prouver le contraire : non que je veuille en profiter, car la fabrication du rouge de Turquie ne pourroit entrer dans mon plan, mais je le désirerois pour tous ceux qui font un état de la fabrication de siamoises en toutes couleurs, et pour lesquels il seroit avantageux de pouvoir établir cette teinture dans leurs propres atteliers.

Comme il m'a réussi nombre de fois d'imiter en beauté et en solidité le meilleur rouge de Turquie, sans faire usage des noix de galle ou de quelqu'autre substance analogue, je n'ai pas insisté long-tems sur l'emploi de cet astringent, auquel je me propose de recourir encore avec d'autres modifications. Si je ne parviens à réussir de produire à volonté le rouge de Turquie beau et solide, j'aurai alors également recours aux mucilages que jusqu'ici je n'ai pas employés non plus, et dont cependant j'aurois assez bonne opinion, surtout en les

employant dans de justes proportions avec les mordans. C'est principalement l'impression des mordans dans les indiennes qui par la suite, et lorsque mes autres occupations me le permettront, pourra me porter à employer l'amidon, la colle-forte ou la gomme, pour le traitement du fil de coton avec les mordans; car j'ai eu occasion d'observer souvent que la vivacité de toutes les couleurs et nuances des indiennes en général dépend beaucoup de la juste proportion de ces substances mucilagineuses et gommeuses : une trop forte dose épaissit trop les mordans ; en ne les épaississant pas assez convenablement pour éviter l'écoulement qui dans bien des cas peut aussi avoir lieu avec la meilleure proportion par une sécheresse trop lente ou par trop d'humidité dans les *atteliers* ; alors, dis je, l'attraction de la base des mordans est interrompue par un mouvement continuel dans le mordant auquel l'écoulement donne lieu ; et les couleurs et les nuances que l'on obtient manquent non-seulement d'intensité convenable, mais ne reçoivent en même-tems pas la moindre vivacité ; ce qui les rend laides. Peut-être que c'est cet inconvénient qui m'a empêché de réussir d'une manière constante dans la teinture du rouge de Turquie que mon opiniâtreté ne perdra pas de vue, surtout après avoir fait un si grand nombre d'expé-

riences sur cet objet, et qui, à ce que je crois, contiennent véritablement la clef de cette production rouge, que je ne manquerai pas de publier, dès que je m'en serai assuré.

§ XXIX.

L'ébullition dans l'eau de son et de savon, en emportant les parties fauves de la garance, avive non-seulement les rouges qui ont bien réussi, mais les rend encore beaucoup plus solides. C'est une vérité incontestable que j'ai constatée dans les indiennes et dans les expériences sur le rouge de Turquie. Le calorique, en favorisant une adhésion plus intime des parties colorantes avec l'alumine fixé sur l'étoffe, peut y avoir tout autant de part que la combinaison de l'huile de savon avec ces mêmes parties colorantes : mais avant d'employer le savon, il faut être assuré d'avoir poussé la chaleur assez fortement pendant le garançage, ou, à ce défaut, d'avoir préalablement fait bouillir les productions rouges de garance dans l'eau toute simple ou dans l'eau de son; sans quoi, au lieu de s'aviver, et de devenir plus agréable, le rouge se brunira et deviendra terne et désagréable par l'ébullition dans l'eau de savon.

En en exposant derechef le rouge de Turquie, qui se fabrique en France ou partout ailleurs,

à l'attraction des parties colorantes de la garance, il s'en surcharge et devient plus foncé; mais il perd cette propriété en le faisant auparavant bouillir dans l'eau de savon, qui lui enlève l'excès d'alumine; ce qui prouve qu'on ne l'avive ni par le savon, ni par la lessive alcaline mêlée avec de l'huile, comme il est dit dans tous les procédés publiés du soi-disant rouge de Turquie. Peut-être que depuis la découverte du blanchîment artificiel par M. Bertholet, on se sert, pour l'aviver, de la combinaison de l'acide muriatique oxigéné avec la lessive de potasse.

J'ai fait voir qu'en décolorant complettement le rouge de Turquie par la lessive alcaline saturée de l'acide muriatique oxigéné, et qu'en les réexposant ensuite à l'action de la garance, il reprenoit les parties colorantes et devenoit plus foncé qu'auparavant. Il faut par conséquent ou que l'on ajoute, avant de pousser au bouillon le garançage, un avivau qui soit de nature à ne pas s'unir à la base des mordans, c'est-à dire, à l'alumine, ou que l'on fasse usage de la liqueur alcaline combinée avec l'acide muriatique oxigéné, pour emporter les parties fauves de la garance. Je n'ai pas eu le tems de faire des essais sur l'une ou l'autre de ces manières d'aviver mes rouges sur le fil de coton, mais je m'en occuperai incessamment.

OBSERVATIONS

# OBSERVATIONS CHIMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES

*Sur la respiration des Insectes et des Vers;*

Lues à l'Académie, le 17 Septembre 1791;

*Par M. VAUQUELIN.*

L'UTILITÉ des expériences chimiques pour l'avancement de la physique animale n'est plus un problême. Les découvertes de MM. Schéele, Lavoisier, Bertholet, Fourcroy, et de la plupart des physiciens modernes, en sont une preuve convaincante. Sans les recherches sur le calorique et sur l'air, on ignoreroit encore les sources véritables de la chaleur animale, le mécanisme de la respiration et son influence sur le principe de la vie. C'est dans le sein de l'académie des sciences que toutes les recherches sur cette nouvelle branche de la physique animale ont pris naissance. C'e elle que j'ai cru devoir offrir les premi vaux que j'ai entrepris sur cet impor

Les insectes et les vers ont paru aux anatomistes et aux physiologistes respirer d'une manière très-particulière, très-différente de celle des animaux à sang chaud; et il faut convenir que ce premier résultat devoit paroître bien fondé, d'après la différence de structure que présentent les organes qui tiennent lieu des poumons dans ces deux classes d'animaux. C'étoit d'après ce premier apperçu que quelques physiciens avoient pensé que l'office des organes respiratoires des insectes étoit opposé en quelque sorte à celui de l'homme, des quadrupèdes et des oiseaux. On m'avait dit que les insectes respiroient de l'air vital. La singularité de ce fait piqua ma curiosité, et m'engagea à tenter une suite d'expériences sur la respiration des insectes et des vers; je m'en suis occupé pendant les étés de 1790 et de 1791. Les insectes et les vers les plus gros qu'on trouve aux environs de Paris ont servi à mes recherches : les sauterelles vertes très-connues (*gryllus viridissimus* L.) (*locusta vermivora* G.), la grande limace jaune des prairies (*limax flavus* L.), le limaçon des vignes (*helix pomatia* L.), ont rempli mon objet; et l'on verra qu'en m'offrant des résultats semblables, par rapport à l'air, à ceux qu'on connoît déjà sur la respiration des animaux à sang chaud, l'intensité de leurs

effets sur l'air atmosphérique peut même les rendre utiles pour l'eudiométrie.

## *De la respiration des Sauterelles.*

On sait que les insectes ne respirent point par la bouche comme les animaux à sang chaud, qu'ils n'ont point, comme ces derniers, un organe pulmonaire, dans lequel le sang ou les autres humeurs vont recevoir l'influence de l'air. Les insectes, ainsi que les sauterelles dont nous parlons, prennent cet élément par plusieurs ouvertures que les entomologistes ont appelées stigmates, parce qu'elles forment comme autant de taches à la surface de leur corps. Ces ouvertures ont différentes figures : tantôt elles sont rondes, tantôt ovales et le plus souvent allongées comme une boutonnière. Leur nombre varie suivant la nature et la grandeur de l'animal. Chez les sauterelles ces organes de la respiration ont une forme ovoïde ; ils sont au nombre de vingt-quatre disposés sur quatre rangées parallèles et extérieures aux deux lignes blanches placées longitudinalement au milieu de leur ventre.

Le premier de ces stigmates est le plus grand de tous ; il est placé entre le corcelet et l'abdomen dans une profondeur que laissent entre eux ces deux parties ; il se continue dans le corps

de l'insecte par un canal blanc, demi-transparent et gonflé d'air jusqu'à l'extrêmité des deux premières pattes. Tous les autres stigmates sont placés sur les côtés de l'abdomen ; ils sont les extrêmités des canaux de la même nature que celui de la première ouverture ; le plus grand de ces canaux se dirige vers l'estomac. Il est vraisemblable que c'est dans ce viscère que s'exercent tout-à-la-fois et la première digestion des alimens et la seconde altération dont ils ont besoin pour se changer en la substance propre de l'insecte ; altération qui dans l'homme, les quadrupèdes et les oiseaux se passe dans les poumons. Beaucoup de ces canaux vont se rendre tout le long de l'œsophage, de l'estomac et du canal intestinal. J'en ai vu un grand nombre se répandre le long des côtés du ventre, gagner le milieu du dos et s'y perdre. Peut-être la moitié de ces trachées respiratoires sert-elle à l'expiration ; et comme il y a quatre rangées de ces organes, il m'a paru vraisemblable que deux de ces rangées servent à rejetter l'air lorsqu'il a déposé dans les humeurs de la sauterelle une partie de son oxigène ; effet qui sera prouvé dans la suite de ce mémoire.

Les sauterelles doivent avoir des muscles inspirateurs et expirateurs bien mobiles ; car les deux mouvemens de la respiration sont très-

marqués chez elles. Ces animaux paroissent se nourrir de beaucoup de matières : j'ai trouvé dans leur estomac tantôt de l'herbe, tantôt des parties d'animaux, et enfin souvent une terre noire et grasse, un détritus de matières organiques, dont ils tirent sans-doute les sucs. Le nom trivial que leur donne Geoffroy indique qu'ils sont carnassiers ; mais il paraît qu'ils se nourrissent de tout ce qu'ils trouvent. Leur bouche est extrêmement bien armée ; deux mâchoires horisontales osseuses, d'une grande dureté, courbées et dentées en dedans à-peu près comme les serres des homards ou comme les cornes du *platicerus cervus* (G), *lucanus cervus* (Fab.), sont recouvertes par deux plaques très-mobiles, l'une audessus et l'autre audessous, que Fabricius nomme *lèvre supérieure et inférieure*.

Leur œsophage est très-grand, formé d'une membrane très-lisse, demi-transparente et fort extensible ; il y a un endroit où il est renflé et plus épais. Ce point où s'accumulent leurs alimens, est leur estomac ; il est formé de trois espèces de vésicules, une supérieure et deux parallèles ; la supérieure est garnie intérieurement de lames cornées, dures et dentées comme une scie. Ces productions ressemblent aux lames tuberculeuses du bonnet des quadrupèdes ruminans, et semblent ranger les sauterelles parmi

les animaux polygastriques. Ces insectes r
dent des excrémens de couleur verte, de for
cylindrique, et cannelés comme ceux du
à soie.

J'ai cru nécessaire de constater cette struct
anatomique des organes qui servent en mêm
tems à la digestion et à la respiration des s
terelles, pour mieux faire concevoir les ph
nomènes relatifs à l'altération de l'air qu
lieu pendant l'exercice simultané de ces de
fonctions. Je vais décrire actuellement les e
périences que j'ai faites sur cet objet.

## *De l'altération de l'air par la respirati des Sauterelles.*

### EXPÉRIENCE I.

*Sauterelle mise dans l'air vital.*

Une sauterelle mâle mise dans 6 pouces cub
d'air vital dont on connoissoit le degré de p
reté, y a vécu 18 heures. L'air vital avoit é
en partie changé en acide carbonique; il tro
bloit l'eau de chaux sans cependant éteind
les bougies; il les faisoit même brûler avec pl
d'activité que l'air atmosphérique, lorsque l
cide en a été séparé par l'alcali fixe. La r
piration de la sauterelle avoit semblé s'accé
rer, et ses anneaux battoient plus promptem

que dans l'atmosphère (car ce n'est que par l'élévation et l'abaissement successifs de ces anneaux que nous avons pu juger du nombre des respirations ; ) le volume de l'air dans lequel cet insecte avoit respiré, n'avoit pas sensiblement diminué ; mais il a diminué d'environ $\frac{5}{100}$. après avoir été lavé avec l'alcali. L'animal asphixié dans cet air, en ayant été retiré et agité pendant quelque tems, puis exposé à la vapeur de l'ammoniaque, a étendu ses pattes ; ses anneaux ont battu un grand nombre de fois, mais très-légèrement : on espéroit qu'il seroit rappelé à la vie, mais abandonné à lui-même, il est mort.

La sauterelle respiroit de 50 à 60 fois par minute, sans discontinuer, dans l'atmosphère ; mais dans le vase à expériences placé au-dessus d'environ 1 pouce de mercure dans l'air vital, il respiroit 60 à 65 fois par minute ; ensuite il cessoit de respirer pendant une minute juste, au bout de laquelle il recommençoit comme auparavant. Cette manière de respirer a duré plusieurs heures ; mais à la fin et quelque tems avant de mourir, il respiroit continuellement, quoique ses mouvemens respiratoires fussent moins forts.

Pendant cette expérience la sauterelle a rendu plusieurs excrémens allongés de couleur verdâ-

tre. L'on voit déjà en général que la sauterelle a besoin de la présence de l'air pur ou gaz oxigène pour respirer; qu'elle change cet air en acide carbonique; que quand une certaine quantité de celui-ci a été ainsi changée, il ne peut plus servir à sa respiration, et qu'il tue cet insecte.

Comme pour faire respirer l'air vital par cette sauterelle, je l'avois fait passer à travers le mercure, afin de la mettre dans la cloche remplie de cet air, ce procédé pouvoit être la source de quelques erreurs. En effet, ayant apperçu dans cette sauterelle morte des globules de mercure dans ses trachées et jusqu'à l'extrêmité des canaux qu'elles forment, j'ai pensé que c'étoit la présence de ce corps qui gênoit la respiration, qui la modifioit et qui avoit fait périr l'insecte, avant qu'il eût absorbé tout l'air vital. Pour éviter cet inconvénient, je me suis borné à faire respirer les sauterelles dans l'air de l'atmosphère, parce que le procédé nécessaire à ces expériences n'exposoit point les insectes aux funestes effets du mercure. Il me suffisoit alors de placer les sauterelles sur le mercure et de les recouvrir d'une petite cloche pleine d'air atmosphérique.

## EXPÉRIENCE II.

*Sauterelle mise dans l'air commun.*

Une sauterelle femelle a été mise dans 8 pouces d'air commun, elle y a vécu 36 heures; ses respirations n'ont point subi de changement comme celles de la sauterelle mâle dans l'air vital; elle respiroit de 50 à 55 fois par minute. Lorsque cet animal y est mort, l'air n'avoit pas diminué sensiblement de volume; il éteignoit les bougies, même après avoir été lavé à l'eau de chaux.

Cette expérience prouve comme la précédente, que le gaz oxigène est indispensable à la vie de cet insecte; qu'aussitôt qu'il n'existe plus ou qu'il n'existe que très-peu de ce gaz dans l'air atmosphérique, il meurt promptement.

## EXPÉRIENCE III.

*Sauterelle mise dans le gaz hydrogène sulfuré.*

Une sauterelle femelle, mise dans le gaz hydrogène sulfuré, y a été asphixiée sur-le-champ. Aussitôt on l'en a retirée, on l'a agitée dans l'atmosphère, on l'a exposée à la vapeur de l'acide muriatique oxigéné, ainsi qu'à d'autres gaz stimulans, et on n'a pas pu la rappeler à la vie.

Ses tarses étoient pliés sur les jambes, celles-ci sur les cuisses, et les cuisses tellement serrées contre le corps, qu'il fallait mettre beaucoup de précaution pour les redresser sans les casser.

Cette expérience met le complément aux deux premières, sur la nécessité du gaz oxigène pour la respiration de la sauterelle.

On ne doit donc point douter maintenant que non-seulement quelques espèces d'insectes, si ce n'est tous, ne respirent, mais qu'ils ont une nécessité absolue de respirer, qu'ils exigent pour cette fonction l'influence du gaz oxigène, qu'ils sont très-sensibles à la qualité de celui-ci, et qu'enfin ils meurent quand il contient beaucoup d'acide carbonique ou de gaz azote.

### EXPÉRIENCE IV.

*Nature de l'air respiré par les sauterelles.*

Plusieurs sauterelles ont été mises à la fois dans une quantité d'air atmosphérique déterminée, et y ont été laissées jusqu'à ce qu'elles aient cessé de vivre; l'air ne contenoit presque plus de gaz oxigène; le phosphore fondu n'a que très-peu brûlé dans le résidu de cet air: mais quelque quantité de ces insectes que j'aie fait respirer jusqu'à leur asphixie complette, je n'ai pas observé qu'elles aient entièrement con-

verti l'air vital en acide carbonique; elles m'ont paru constamment mourir, avant que cette conversion fût complette. Cela tient à leur sensibilité pour le gaz acide carbonique, qui les tue lorsqu'il est en grande proportion. On va voir un autre résultat dans les expériences faites sur les vers.

## *De la respiration des Vers.*

### EXPÉRIENCE V.

### *Limace mise dans l'air atmosphérique.*

Une limace rouge a été mise dans 12 pouces cubiques d'air atmosphérique, elle y est morte au bout de 48 heures; elle avoit répandu beaucoup d'eau et de mucilage jaunâtre qui s'étoit attaché sur les parois du vase; l'air n'avoit pas diminué de volume, ou au moins cette diminution étoit peu sensible; il éteignoit les bougies; le phosphore fondu n'y éprouvoit aucune altération; il y restoit sans brûler en aucune manière et sans changer de couleur; cet air précipitoit fortement l'eau de chaux avec laquelle il formoit du carbonate calcaire.

On peut conclure de cette expérience, que les vers ont besoin de l'air vital pour vivre : il ne faut donc pas ranger les vers parmi les animaux qui peuvent vivre sans air ou dans un autre fluide que le gaz oxigène.

Ce n'est peut-être pas par une véritable respiration que la limace altère puissamment l'air atmosphérique, car les anatomistes n'ont pas reconnu jusqu'ici un organe respiratoire dans cette espèce de ver. Cependant l'existence d'une ouverture latérale située entre la tête et le manteau qui se dilate et se resserre avec des altérations marquées, semble présenter une espèce de stigmate; et il seroit difficile de concevoir d'ailleurs la seule transpiration de cet animal comme assez puissante pour convertir l'air vital en acide carbonique. Mais il ne m'est pas permis de déterminer le mode précis de l'organe et de la fonction destinés à dénaturer l'air dans la limace et le limaçon qui ont servi à mes expériences. Il me suffit d'avoir prouvé l'altération de l'air en lui-même; et je puis par l'analogie l'attribuer à une sorte de respiration.

J'ai sur-tout été étonné de l'exactitude avec laquelle cet animal a fait l'analyse de l'air atmosphérique, car je n'ai trouvé aucune trace d'air vital par le phosphore dans le résidu de l'air respiré par les limaces. Il me semble, d'après cela, 1°. que les vers ont dans leurs organes respiratoires une grande puissance pour séparer le gaz oxigène d'entre les molécules du gaz azote dont il est entouré de toutes parts; 2°. qu'ils

n'ont pas besoin d'une grande quantité d'oxigène à la fois, et qu'ils peuvent rester quelque tems sans respirer comme à l'ordinaire ; la cause de ce phénomène sera exposée plus bas ; 3°. qu'ils ne sont pas très-sensibles à l'influence de l'acide carbonique qu'ils ont formé dans l'air atmosphérique, et du gaz azote mis presque à nud. La limace a consumé en 48 heures 3,36 pouces de gaz oxigène.

## EXPÉRIENCE VI.

### *Même Ver dans le gaz hydrogène sulfuré.*

Une limace pareille à la première a été mise dans le gaz hydrogène sulfuré ; elle s'est aussitôt ramassée en globe, en exprimant de tous les points de sa surface une liqueur blanche laiteuse : elle est restée environ une minute sous cette forme ; ensuite elle s'est déroulée et s'est placée sur le côté. On voyoit s'opérer à sa surface un mouvement d'ondulation depuis la queue jusqu'à la tête ; après cela elle s'est allongée, sa tête a sorti de son manteau, son corps s'est roulé en cornet. Il en sortoit toujours une grande quantité de liquide laiteux ; son volume a été beaucoup diminué ; sa couleur rouge foncée est devenue fauve ou de la nuance des feuilles mortes ; au bout d'une demi-heure ce ver ne donnoit plus de signes de vie.

Cette expérience prouve que les vers, qui de tous les animaux paroissent avoir le moins besoin d'air pour respirer, ne peuvent cependant s'en passer un seul instant, et qu'ils périssent aussitôt qu'ils sont plongés dans un fluide élastique qui ne contient pas de gaz oxigène. Il paroît aussi en résulter que la belle couleur rouge orangée de cette espèce de limace est due à la combinaison d'une grande quantité d'oxigène avec d'autres matières animales, puisque le gaz hydrogène sulfuré n'agit en général que sur les couleurs qui contiennent beaucoup de ce principe peu adhérent.

## EXPÉRIENCE VII.

### *Limaçon des vignes mis dans l'air atmosphérique.*

On a mis un limaçon des vignes dans 12 pouces cubes d'air atmosphérique, il y a vécu l'espace de quatre jours. L'oxigène de l'air atmosphérique, qui a servi à la respiration a été entièrement dénaturé ou absorbé; car le gaz azote résidu de cette opération ne contenoit pas un atôme d'air vital, et par conséquent le phosphore n'y brûloit point du tout. Ce résidu contenoit de l'acide carbonique.

C'est assurément faute d'air que le limaçon

cessé de vivre dans cette expérience ; car plusieurs autres limaçons de la même espèce amassés en même tems, ont vécu pendant quelques mois sans rien manger ; ils se sont fixés aux parois du vase où ils étoient renfermés ; ils ont formé à l'ouverture de leur coquille une pellicule transparente extrémement mince et sonante. Les limaçons respirent donc de l'air atmosphérique, et en changent l'oxigène en acide carbonique et peut-être en eau, absolument comme tous les autres animaux.

Mais comment les limaçons et les vers recouverts en général, restent-ils un certain espace de l'année sans respirer ? Arrive-t-il un moment où ils n'ont plus besoin de cet élément salutaire ? ou se produiroit-il en eux un changement qui nécessite cet état d'engourdissement et d'asphixie ? Voici comment je conçois ce phénomène :

On sait qu'il est un tems de l'année où ces animaux ne trouvent plus dans les champs la nourriture qui leur est nécessaire, et où ils sont très-sensibles à la température basse qui existe ; ils s'attachent alors à quelque végétal ou à la surface d'une pierre, ou bien ils s'enfoncent à une certaine profondeur de la terre (1) ; ils

(1) M. Chevalier, cultivateur d'Argenteuil, a ob-

forment à l'ouverture de leur coquille une pellicule qui permet encore le passage de l'air; ils respirent pendant quelque tems avant d'épaissir cet opercule, afin de perfectionner la nourriture qu'ils ont prise, et de l'assimiler à leur propre substance, et cela jusqu'à ce qu'il ne leur reste plus rien dans les intestins qui n'ait reçu sa dose d'oxigène, et qui puisse passer dans le torrent de la circulation sans y apporter de changement nuisible à l'animal. Quand une fois ils ont opéré cette conversion des matières végétales en eux-mêmes ( ce qui n'est pas long en raison du peu de différence qu'il y a entre leur substance et celle des végétaux, ) et qu'ils n'ont plus rien à manger, la nature les presse de se former un rempart contre tous *les* corps qui pourroient enlever quelque portion de leur substance. Ainsi l'air, considéré comme agent chimique, ne leur enlève plus ni carbone ni hydrogène ; et considéré comme dissolvant, il n'emporte plus leur humidité ni le mucilage qui y est dissous, et qu'ils répandent continuellement à la surface des corps qu'ils rencontrent. Ainsi, en ne perdant rien, ils ne doi-

servé que les limaçons s'enfoncent au-dessous de la couche gelée de la terre plus ou moins conséquemment suivant la force des hivers.

vent

-nt avoir besoin de rien. Le besoin de manger
: se fait sentir qu'au printems prochain, où l'a-
our, la nécessité de reproduire leurs sembla-
es, les forcent de briser leur opercule, de res-
rer et de se rapprocher en quelque sorte de
ordre des animaux à sang chaud, et qui ont
-ux ventricules au cœur.

Mais pourquoi ces animaux qui semblent
-uvoir se passer d'air en formant un mur à
ouverture de leur coquille, ne la construisent-
: pas, quand ils manquent d'air? Pourquoi
eurent-ils quand ils sont enfermés dans un
olume déterminé d'air qui ne change point,
qui ne peut par conséquent se charger que
une portion très-petite de leur substance? Je
:nse qu'ils périssent, 1°. parce qu'ils n'ont pas
sez d'air pour mettre leurs humeurs et leurs
imens qu'ils ont pris dans un état tel qu'ils puis-
:nt se passer d'une nouvelle quantité de cet élé-
ient pour les convertir en leurs propres organes;
°. parce qu'en supposant qu'ils eussent assez
'air pour opérer le changement dont est ici
uestion, ils ne trouvent peut-être pas, comme
la surface ou dans l'intérieur de la terre, les
rincipes nécessaires à former cet opercule, et
.s perdent continuellement une portion de leur
umeur liquide qu'ils ne peuvent réparer.

Il ne faut cependant pas croire que les co-

quilles des limaçons, ainsi que leur opercule, soient entièrement imperméables à l'air, et qu'ils ne fassent pas du tout de déperdition : l'état de maigreur où ils sont au printems, comparé à celui de l'automne où ils forment leur opercule, atteste bien clairement qu'ils en font une.

### *Résultats généraux.*

Il résulte des expériences énoncées dans ce mémoire, 1°. que les insectes et les vers respirent du gaz oxigène comme les animaux à sang chaud, et qu'ils le convertissent comme eux en eau et en acide carbonique ; 2°. qu'ils ont absolument besoin de ce principe pour exister, et qu'ils meurent aussitôt qu'ils en sont privés ; 3°. que tout autre fluide élastique que le gaz oxigène ne peut servir à la respiration de ces animaux ; 4°. que les vers, et particulièrement la limace rouge et le limaçon des vignes, paroissent avoir une force respiratoire très-considérable et peu de sensibilité pour la présence de l'acide carbonique, puisqu'ils séparent tout l'air vital du gaz azote et de l'acide carbonique qui se forme, et qu'ils ne périssent qu'au moment qu'il n'y a plus du tout de gaz oxigène ; 5°. que cette propriété peut rendre ces derniers animaux utiles pour l'eudiométrie, en offrant un moyen propre à séparer exacte-

gaz oxigène du gaz azote, et de don-
équemment une connoissance parfaite
ortions des principes de l'air atmos-
, ou d'un air vital dont on voudroit
e le degré de pureté.
ois bien desiré que le tems et les cir-
es m'eussent permis de rechercher com-
comporte le calorique séparé de l'air
la respiration de ces insectes; si la masse
idérable qui s'en dégage à la fois, n'est
ibles aux thermomètres, ou si elle ne
as employée à quelques fonctions de
aux, comme la transpiration, qui pa-
ez considérable chez les vers sur-tout;
e puis-je espérer de pouvoir offrir quel-
r à l'académie quelques vues intéres-
ur cet objet.



# EXTRAIT

## *D'une Lettre écrite à M. Seguin, par M. Vacca-Berlinghiéri.*

Je vais vous décrire un instrument que M. Volta m'a fait voir à Pavie.

Le tube *A*, n°. 2, est un barometre dont le bassinet *DD* est plein de mercure, et ce bassinet communique avec les deux canaux *BC*, qui sont aussi remplis de mercure. On prend un grand tube *E* de 50 ou 60 pouces de longueur, qui est ouvert par une de ses extrémités, et fermé de l'autre. On le remplit presque tout-à-fait de mercure par son extrémité ouverte ; et lorsqu'il ne manque plus, pour le remplir, qu'un ou deux pouces, on y met de l'éther qui surnage le mercure, et on en met jusqu'à ce que le tube soit parfaitement plein. Cette premiere opération se fait en tenant en haut l'extrémité ouverte du tube. Mais lorsque le tube est exactement rempli, on ferme avec un doigt l'extrémité ouverte, et on renverse le tube. Le mercure alors tombe en-bas et s'appuie sur le doigt, l'éther monte en-haut et occupe cette partie supérieure du tube, qui est naturellement fermée. On tient toujours le doigt appliqué sur l'extrémité i

ieure, et on plonge le tube dans le canal
B. On ouvre alors l'extrémité inférieure en
tant le doigt, et on enfonce le tube dans le
anal tant qu'on peut. Les choses ainsi dispo-
ées, on fait l'expérience suivante : on retire
peu-à-peu le tube du canal en l'élevant ; le tube
este plein de mercure que la pression de l'at-
nosphère y fait entrer jusqu'à la hauteur de
28 pouces ; là l'action de l'atmosphère finit. Il
s'ensuit donc que lorsque l'extrémité supérieure
est élevée à 28 pouces au-dessus du bassinet *DD*,
l'éther qui est au-dessus du mercure n'éprouve
plus aucune pression. Alors l'éther, après avoir
bouillonné, se réduit en fluide élastique. On le voit
disparoître et reparoître après en enfonçant le
tube encore une fois dans le canal *B*. On fait l'ex-
périence en mettant à la place de l'éther tel autre
fluide que l'on veut, de l'eau, de l'alcool. On
met le barometre à côté, parce que, comme
vous savez, les liquides se changent en fluide
élastique avec plus ou moins de facilité, et à
une diminution de pression de l'atmosphère plus
ou moins grande, et par conséquent la vapo-
risation se fait à différentes hauteurs de la co-
lonne mercurielle qui est en contact avec l'éther,
et qui empêche la pression de l'atmosphère sur
l'éther. La graduation du baromètre indique à
quel degré de hauteur de la colonne cu-

rielle les différens liquides se changent en flu[illegible]
élastiques; l'autre canal *C* sert à exécuter, si
veut, en même-tems deux expériences.
instrument me paroît fort utile, mais il a be[illegible]
d'être perfectionné. Vous et M. Lavoisier [illegible]
vez le faire, si vous voulez vous en donne[illegible]
peine, et si vous êtes persuadé, comme moi
son utilité pour voir à quel degré de diminu[illegible]
ou de pression tous les liquides se changen[illegible]
fluides élastiques,

Je suis, etc.

---

## LETTRE

### DE M. G. CHARLES BARTHOL[illegible]

### A M. C. L. BERTHOLLET,

*Sur l'Acide Gallique, etc.*

M. HAUSSMANN m'a engagé à différe[illegible]
expériences qui m'ont conduit à quelques [illegible]
servations sur le chapitre des astringens de v[illegible]
Traité élémentaire de Teinture, que je [illegible]
avoir l'honneur de vous adresser. Vous di[illegible]
pag. 91, que vous n'avez point observé d'e[illegible]
vescence dans le mélange de l'acide gall[illegible]

avec les carbonates d'alcali, de chaux et de magnésie. J'ai saturé une solution chaude d'acide gallique avec les mêmes carbonates, et à chaque saturation il se dégageait de l'acide carbonique avec effervescence : on ne s'en aperçoit guère en opérant avec une solution d'acide gallique faite avec l'eau froide à une température basse ; il faut du calorique, qui doit transformer l'acide carbonique en gaz.

« Vous dites, Monsieur, que le papier teint » avec le tournesol n'a point été altéré par la » décoction de sumac et de quelques autres » astringens ». Il me paraît qu'on n'en peut pas conclure que l'acide gallique n'existe pas dans ces décoctions ; vous verrez dans l'analyse du sumac ci-jointe qu'il y est contenu, combiné avec la magnésie blanche et dans quelques autres astringens que vous avez cités, je l'ai trouvé formant des sels neutres avec d'autres bases terreuses.

L'attribution de la propriété qu'ont plusieurs végétaux de precipiter en noir le fer de ses dissolutions à un principe indépendant de l'acide gallique, vient de ce que, de six décoctions successives de la noix de galle qui avait été précédemment traitée selon le procédé de Schéele, les deux dernières n'ont point rougi le papier teint avec le tournesol, et que vous n'en avez

plus retiré aucun indice d'acide gallique par l'évaporation spontané. Les expérieuces que j'ai faites me paraissent cependant prouver incontestablement que ces mêmes décoctions contiennent réellement de l'acide gallique combiné avec l'alumine, et que la propriété de précipiter en noir le fer de ses dissolutions derive de cette combinaison. Le gallate d'alumine décompose les dissolutions de fer par une affinité plus grande de l'acide gallique avec l'oxide de fer, dont les acides, qui l'ont tenu dissous, se portent sur l'alumine.

L'observation septième porte « qu'une dissolu» tion de sulfate de fer, mêlée avec une dissolu» tion d'acide gallique de la plus grande pu» reté, ne se trouble point au premier instant, » et qu'elle ne devient noire qu'après plusieurs » heures : qu'au contraire une petite quantité » d'infusion de noix de galle produit dans l'ins» tant une couleur beaucoup plus intense et » plus opaque ». J'ai obtenu de plus une encre fort noire en ajoutant un peu de gomme arabique au mélange d'une dissolution de sulfate de fer et d'acide gallique, en le laissant exposé à l'air libre, comme aussi en dissolvant le fer dans une dissolution de l'acide gallique.

Lorsqu'une infusion de noix de galle produit un effet plus prompt, cela peut provenir

ce que ses parties extractives et mucilagineuses empêchent l'acide sulfurique rendu libre par combinaison de l'acide gallique avec l'oxide de fer, de réagir sur le précipité formé, et qu'ils augmentent en même-tems par leur nature, indépendamment de la propriété de précipiter le fer, l'intensité de la couleur; et, comme une décoction de noix de galle, qui contient, outre l'acide gallique libre, une portion de gallate d'alumine en sollution, est plus efficace que l'infusion, il me paroît probable qu'il faut une moindre quantité d'acide gallique combiné, si la combinaison peut être décomposée par les dissolutions de fer, que d'acide libre pour précipiter une certaine quantité de sulfate de fer, puisque les bases auxquelles l'acide gallique étoit uni, se combinent avec l'acide sulfurique de sulfate de fer décomposé, et forment des sels neutres qui n'ont plus de réaction sur le précipité formé par la combinaison de l'acide gallique avec l'oxide de fer du sulfate de fer.

Les différens précipités qu'on obtient des dissolutions de fer par les divers astringens, me paroissent dus à la grande variété de combinaisons que l'acide gallique contracte dans tant de végétaux astringens, de leurs décompositions plus ou moins faciles, par les dissolutions de fer,

et de la diversité de leurs parties extractives et colorantes, qui se mêlent en même-tems aux précipités de fer, et présentent ces différentes nuances.

M. Haussmann a prouvé qu'en ajoutant aux décoctions de sumac et de noix de galle, du carbonate de chaux, il y a une si grande effervescence, qu'on en obtient plus de noir avec l'oxide de fer : c'est parce que le gallate de chaux formé dans ce procédé ne peut plus être entièrement décomposé par l'oxide de fer, l'affinité de l'acide gallique pour la chaux excédant celle qu'il a pour le fer (1).

En préparant l'acide gallique on infuse les noix de galle concassées dans l'eau froide, qui ne dissout que l'acide libre et les parties mucilagineuse; celles-ci, en exposant l'infusion à l'air libre, se changent en moisissure, à mesure que l'acide se dépose au fond et aux parois du vase, sans que l'infusion se trouble.

---

(1) En suivant l'avis de M. Haussmann qui vient de lire ce mémoire, il faut que je me rectifie et que j'ajoute ici qu'on obtient plus de noir avec l'oxide de fer qu'on a fait adhérer ou que l'on a fixé d'une manière quelconque sur une étoffe de lin, de coton, de laine, ou de soie. Les nuances que l'on obtient au moyen de cette addition ont beaucoup de rapport avec celles que procurent les substances végétales propres à teindre en laine, telles que la gaude, le citron, etc., etc.

La décoction de noix de galle se trouble en refroidissant, et ne s'éclaircit qu'avec peine à cause du gallate d'alumine dissous par la décoction et peu soluble dans l'eau froide; je crois qu'il empêche aussi d'obtenir un acide pur de la décoction de noix de galle. On peut obtenir l'acide gallique des noix de galle d'une manière plus courte, quand on les extrait par l'alcool; la teinture alcoolique donne, en l'évaporant, un résidu qui a la couleur et la friabilité d'une résine, et n'attire pas l'humidité de l'atmosphère. On dissout cette matière dans l'eau distillée, et on ajoute à la solution, qui a un goût acerbe, de l'acide sulfurique, jusqu'à ce que le mèlange ait une faveur acide marquée; la matière extractive se précipite au bout de quelques heures, et le fluide surnageant débarrassé de l'acide sulfurique par le baryte, donne, en l'évaporant à une lente chaleur, de l'acide gallique pur. Des expériences nombreuses, que j'ai faites en traitant l'acide gallique avec des oxides métalliques, m'ont convaincu que tous les corps qui cèdent de l'oxigène à l'acide gallique, rembrunissent sa couleur; que dans ces opérations l'acide même, en se carbonisant, forme, par une légère combustion, des parties colorantes.

L'oxide de mercure [illegible] adant

Quand même il seroit possible de détruire la propriété astringente de l'acide gallique par le carbone, je ne conçois cependant pas comment M. Vestrumb en peut déduire des argumens contraires à la nouvelle théorie, il faut bien qu'il ne soit pas assez famialirrisé avec elle, quand il croit renverser si légèrement un édifice dont les bases sont fondées sur des vérités inébranlables.

M. Girtaner a prouvé, dans deux mémoires insérés dans le Journal de Physique, que le principe de vie des êtres organisés, tant dans les animaux que dans les végétaux, résidoit dans l'irritabilité des fibres appelées dans les animaux musculaires, pour les distinguer des fibres terreuses, dont sont formés les os des animaux et les bois des végétaux, et des fibres sensibles ou nerveuses, qui constituent les nerfs des animaux, et dont les végétaux sont dépourvus; et que la plus ou moins grande irritabilité dépendait de l'accumulation ou de l'épuisement de l'oxigène comme principe d'irritabilité dans les fibres irritables, lesquelles demandent toujours des stimulus relatifs au degré de leur irritabilité. Il a fait voir que l'état de la santé ou le ton de la fibre, consiste dans une certaine quantité du principe irritable nécessaire à sa conservation, et que pour maintenir cet état,

pouvois appercevoir aucun globule de mercure coulant. Une dissolution d'or dans l'acide nitro-muriatique a été précipité en régule d'or par l'acide gallique. D'autres expériences m'ont persuadé que les corps qui enlèvent de l'oxigène à l'acide gallique, éclaircissent sa couleur. J'ai rendu une solution d'acide gallique aussi décolorée que l'eau distillée; l'ayant fait bouillir pendant quelque tems avec du carbone très-pur et bien pulvérisé, dont j'ai pris le double du poids de la l'acide, elle gardoit sa clarté aussi long-tems que je la garantissois de l'influence de l'atmosphère, et précipitoit le fer en noir; mais il en falloit une plus grande quantité qu'à l'ordinaire, et le précipité m'a paru moins foncé que celui d'une autre solution : à l'air libre elle prenait un teinte bleuâtre. Je présume qu'on peut parvenir à détruire la propriété astringente de l'acide gallique et de ses combinaisons par une longue ébullition avec une suffisante quantité de carbone très-pur, qui dans cet état est très-porté à se combiner avec l'oxigène, de manière qu'il pourroit même se faire une légère combustion pendant l'ébullition, et en diminuant sa proportion, cet acide végétal pourroit se changer en un oxide végétal, dont le rapport des autres parties constituantes seroit peut-être également

celles où l'on s'en sert avec succès dérivent d'un relâchement causé vraisemblablement d'une trop grande accumulation de l'oxigène dans la partie malade, qui diminue son ton et la rend sensible aux moindres stimulus. En appliquant un astringent à une fibre animale dans cet état, il absorbera l'excédent de son oxigène ou le principe irritable, et lui cédera de son carbone; par-là les moléeules de la partie malade seront plus rapprochées, et le ton naturel rétabli, elle commencera à résister avec ses forces ordinaires aux stimulus qui l'affectent trop dans son état malade. Il me paroît que c'est parce que les végétaux astringens ne peuvent absorber qu'une certaine quantité d'oxigène de la fibre irritable, qu'ils ne *produisent* jamais des effets aussi précieux que quelques oxides métalliques qui, en agissant de la même manière, absorbent bien l'excès de l'oxigène de la fibre malade, mais qui peuvent la détruire en absorbant aussi la quantité nécessaire à sa constitution.

On sait que des charlatans se servent quelquefois avec succès de l'oxide blanc d'arsenic pour guérir les fièvres intermittentes: appliqué en effet de manière qu'il ne puisse absorber que l'excès du principe irritable, il peut produire des effets salutaires; mais le moindre surplus peut occasionner

sionner la destruction de la partie à laquelle il est appliqué ; raison suffisante de s'en abstenir, ou du moins de ne s'en servir en médecine qu'avec la plus grande précaution.

## *Analyse du Sumac.*

J'ai fait bouillir pendant quelques heures une demi-livre de sumac (*rhus canara*, Linn.) dans une grande quantité d'eau versée par différentes reprises, jusqu'à ce qu'elle ne prît plus, ni couleur, ni faveur. Comme je filtrois chaque décoction encore bouillante, elle passoit très-bien par le filtre ; ayant réuni ces diverses décoctions, je les évaporai jusqu'à la réduction de deux livres. La liqueur déposoit, en se refroidissant, une poudre jaunâtre ; ayant séparé celle-ci, il s'en formoit encore pas l'évaporation de la liqueur à une chaleur très-lente ; réduite ainsi à quatre onces, je la laissai refroidir, et j'en séparai le précipité. Ces dépôts lavés séparément dans l'eau froide, dont j'avais soin de ne pas prendre beaucoup à la fois, pour ne dissoudre que les parties qui leur donnoient un goût salé, semblables en tout, étoient insipides, et l'eau froide montroit peu d'action sur eux ; mais ils se dissolvaient presqu'entièrement dans l'eau bouillante et en partie dans l'alcool ; les solutions avoient éminemment la propriété de

précipiter en noir le fer de ses dissolutions ; ce qui me fit présumer qu'ils étoient une combinaison de l'acide gallique. J'attribuois d'abord la formation de ces dépôts à l'absorption de l'oxigène ; mais comme il s'en formoit de même dans des vaisseaux clos, je voyois qu'il ne contribue en rien à sa formation. Pour connaître la base avec laquelle l'acide gallique étoit combiné, je mêlai ces dépôts obtenus de l'évaporation des décoctions d'une demi-livre de sumac ; ils pesoient 50 grains. J'y versai 6 gros d'acide nitrique très-pur ; il ne s'en dégageoit point de gaz à froid ; mais, en échauffant le mélange, il se fit une grande effervescence, et il s'en dégagea avec le gaz nitreux beaucoup de gaz acide carbonique ; la couleur rougeâtre de cette solution nitrique se perdoit pendant que je la faisois bouillir a une douce chaleur l'espace d'une demi-heure, y ajoutant de tems en tems de l'eau distillée, à mesure qu'elle s'évaporoit, elle n'avoit à la fin pas plus de couleur que l'eau ; il s'en déposoit une poudre blanche qui, séparée, pesoit 3 grains : c'étoit du sulfate de chaux. Après avoir séparé ce dépôt, j'évaporois la solution encore toute claire jusqu'au poids de 3 gros ; il se formoit un précipité qui, en étant séparé avec quelques goutes de la liqueur dans laquelle il s'étoit formé, se

issolvait dans l'eau distillée, il décomposoit 'eau de chaux, et avoit toutes les propriétés l'un oxalate de magnésie Ayant évaporé la liqueur dont j'avais séparé l'oxalate de magnésie, jusqu'à ce qu'elle présentât une masse saline, e dissolvois celle-ci dans de l'eau distillée, et j'y ajoutai de l'eau de chaux récemment préparée, jusqu'à ce qu'il ne se précipitât rien. Je lavois ensuite ce précipité avec de l'eau distillée, j'y versais de l'acide muriatique et l'exposois pendant quelques heures à une chaleur douce ; après quoi je décantai l'acide. Le carbonate de potasse en précipitoit à froid trois grains de carbonate de chaux, et par l'ébuilltion j'obtins treize grains de la magnésie blanche. Le résidu que l'acide muriatique n'avoit pas dissous, étoit de l'oxalate de chaux. Pour voir si l'acide nitrique n'avoit pas formé, outre l'acide oxalique, de l'acide malique, je versais, dans la liqueur de laquelle j'avois déjà séparé l'oxalate de chaux et la magnésie blanche, une solution de nitrate en plomb, et j'en obtenois quatre grains de malate de plomb.

Pour me convaincre que c'étoit l'acide gallique qui avoit donné lieu à la formation de l'acide oxalique et malique par la décomposition de ces dépôts par l'acide nitrique, ne voulant point renoncer à la possibilité d'en séparer

l'acide gallique libre, quoique plusieurs efforts ne m'aient pas réussi ; je saturai une solution de vingt grains d'acide gallique très-pur avec du carbonate de magnésie à la température de l'eau bouillante; il m'en a fallu 16 grains; il se dégageoit pendant la saturation beaucoup de gaz acide carbonique ; la solution a été très-claire pendant qu'elle était chaude; elle avoit un teint de vieux vin blanc, mais en se refroidissant elle se troubloit et déposoit du gallate de magnésie, quoique délayée avec seize onces d'eau distillée; exposée à l'air, elle se rembrunissoit, et le dépôt qui se formoit avoit la même couleur et saveur que celui qui se présentoit dans la décoction de sumac; il se formoit à la surface de la solution des pellicules noirâtres, qui peu-à-peu se précipitoient; la gallate de magnésie que j'avois fait m'a donné, traité par l'acide nitrique et par l'incinération, les mêmes résultats que le précipité formé dans les décoctions de sumac. J'ai observé que les charbons obtenus en *brûlant* l'acide gallique et ses combinaisons, se détruisent plus difficilement en les convertissant en cendres, que ceux qui résultent des autres substances végétales.

J'évaporai la décoction de laquelle j'avois séparé le gallate de magnésie qui s'etoit déposé à la consistaoce qu'exige la formation de pilules; je versai sur cette masse extractive, qui

pesoit une once deux gros, quatre onces d'alcool ; je la fis bouillir pendant quelques minutes. Ayant décanté l'alcool, je trouvai, au poids du résidu, qu'il avoit dissous trois gros, la solution alcoolique déposoit, en se refroidissant, 15 grains de nitrate de potasse et une matière brunâtte, qui séchée était très-friable, et avoit toutes les propriétés d'un gallate de magnésie mêlé avec du sulfate de chaux. La solution surnageante me donna, en la traitant avec une solution de nitrate d'argent, tous les indices de la présence d'un sel muriatique ; mais ne pouvant pas l'obtenir par la cristallisation à cause du gallate de magnésie et des parties colorantes, que la solution alcoolique tenoit de même en dissolution, et afin de connoître au moins la quantité et la base de ce sel muriatique, j'évaporai la solution de laquelle j'avois séparé le nitrate de potasse jusqu'à siccité, et je mettois la matière dans un creuset que j'échauffois par degrés ; elle exhaloit une fumée épaisse et brulait avec une flamme bleuâtre. Après s'être éteinte, je continuois à exposer encore le creuset pendant quelques minutes à un feu rouge ; ayant retiré ensuite le résidu du creuset, je le trouvois noir et spongieux ; il avait un goût salé et pesait 50 grains ; je l'ai traité avec 1 once d'eau froide distillée,

et je l'ai filtré quelques minutes après ; il avoit perdu 24 grains ; la liqueur a donné par l'évaporation 30 grains de muriate de soude en cristaux réguliers. Après les avoir séparés, la liqueur restante avoit une saveur alcaline et verdissoit la teinture de tournesol ; je la saturai avec l'acide acétique, et je l'évaporai jusqu'à siccité ; la masse saline donnait, en le traitant avec quelques gouttes d'alcool, 4 grains d'acétite de potasse et encore 3 grains de muriate de soude. Comme l'eau distillée n'avoit dissous que 24 grains, il faut attribuer l'augmentation du poids des sels obtenus, à l'eau de cristallisation, dont ils étoient dépourvus en les retirant du creuset. Les 26 grains restans après l'action de l'eau froide ont été bouillis dans 40 onces d'eau distillée, il s'en dissolvoit 6 grains qui traités avec l'oxalate de potasse et le muriate de baryte, se comportoient comme du sulfate de chaux. Le résidu qui a refusé de se dissoudre dans l'eau bouillante, a été séché, et comme il étoit très-charboneux, je le calcinai de rechef dans un creuset, jusqu'à ce qu'il fût parfaitement réduit en cendres grises qui pesoient 12 grains, se dissolvoient entièrement dans l'acide nitrique, et se précipitoient en magnésie blanche par l'ébullition de la solution de l'acide nitrique avec du carbonate de potasse.

La matière que l'alcool n'avoit pas dissoute

pesoit 7 gros ; elle avoit un goût mucilagineux, amer et salé. Sa solution dans l'eau froide se coagualait par l'addition des acides ; en l'exposant à feu nud, elle se boursouffloit et exhaloit la même odeur que les mucilages, quand on les brûle à feu nud. Par la combustion de cette matière, et en la traitant de la même manière que celle dissoute par l'alcool, j'en ai retiré en matières fixes de cendres par l'eau froide, à l'intermède de l'acide acéteux, 6 grains de carbonate de potasse et 16 grains de sulfate de potasse, dont une partie me paroît être provenue de la décomposition d'une partie de sulfate de chaux. En faisant bouillir dans une grande quantité d'eau ce que l'eau froide n'a pas dissous; j'ai obtenu 6 grains de sulfate de chaux, et le résidu m'a donné, en le dissolvant dans l'acide nitrique et en le précipitant par le carbonate de potasse, 6 grains de carbonate de chaux et 7 grains de carbonate de magnésie. Je crois que ces précipités sont dus, l'un à la décomposition d'une partie de sulfate de chaux, et l'autre à celle de sulfate de magnésie, dont l'acide sulfurique a formé le sulfate de potasse, et de même une partie de potasse peut avoir été fournie par la décomposition de quelques grains de nitrate de potasse, qui n'ont point été séparés par l'alcool. J'ai l'honneur d'être, etc.

# RÉPONSE

## *DE M. BERTHOLLET,*

### *A la Lettre*

### DE M. CHARLES BARTHOLDI.

Vos expériences m'ont d'autant plus intéressé, qu'elles ont pour objet de rectifier une théorie que j'ai proposée.

J'avoue cependant qu'elles ne m'ont pas encore convaincu, et je vais vous soumettre mes raisons.

1°. Les astringens ne donnent pas un précipité identique avec les disolutions de fer : ainsi le précipité de sulfate de fer par le bois de chêne est plus noir que celui qui est dû à la noix de galle, et il est beauconp plus facilement altéré par l'air et par l'acide muriatique oxigéné : le campêche en donne un qui tient plus du bleu, et qui présente encore d'autres propriétés qui le distinguent. Vous trouverez encore d'autres indifférences dans celui que produit le quinquina : celui que donne le bois jaune se rapproche des précédens par la couleur.

Admettrez-vous dans toutes ces substances

l'acide gallique ou ses combinaisons, et le regarderez-vous comme le principe des précipités noirs qu'elles produisent avec les dissolutions de fer? dans ce cas tous ces précipités devroient présenter les mêmes propriétés. S'ils sont différens, il faut les regarder comme des combinaisons d'oxide de fer avec différentes substances colorantes, et il faut chercher pourquoi différentes substantes, qui par elles-mêmes ne sont point noires, s'accordent dans la propriété de former du noir, ou d'approcher plus ou moins du noir en se combinant avec l'oxide de fer: il faut tâcher d'expliquer pourquoi les molécules qui sont formées par le bois jaune, par exemple, et l'oxide de fer, et qui sont jaunes d'abord, s'approchent de plus en plus du noir, indépendamment du contact de l'air atmosphérique, il faut enfin déduire d'une cause générale une propriété qui est commune à plusieurs substances différentes. C'est ce que j'ai tâché de faire dans la théorie que j'ai proposée sur les astringens, et il me paroît que quelques-unes de vos expériences, celles sur l'oxide de mercure et l'acide gallique, tendent à la confimer.

2°. Une once de noix de galle de bonne qualité peut donner, avec le sulfate de fer, près de quatre gros de précipité noir, dont

à-peu-près un huitième est dû à l'oxide de fe.
Croyez-vous, monsieur, qu'il y ait trois gros et demi d'acide gallique dans la décoction d'une once de noix de galle ? Le sumac peut donner un peu plus que la moitié autant de précipité : vos expériences prouvent-elles qu'il se trouve dans le sumac près de deux gros d'acide gallique par once, et que tout le précipité noir qu'il produit, en provient ?

3°. J'ai dit que l'infusion de noix de gal agissoit beaucoup plus promptement sur une dissolution de sulfate de fer que l'acide gall qu vous répondrez que c'est parce que l'infusion co tient du gallate d'alumine; mais vous conven qu'une infusion faite à froid ne contient p de gallate d'alumine : or une très-petite qua tité d'infusion faite à froid, agit beaucoup pl promptement et plus efficacement que l'aci gallique pur.

J'espère, monsieur, que vous nous ferez co noître dans un plus grand détail les proprié des combinaisons de l'acide gallique que vo avez découvertes dans la noix de galle et da le sumac, et que vous n'abandonnerez pas e core un objet dont vous vous êtes déjà occu avec tant de succès.

J'ai l'honneur d'être, etc.

# EXTRAIT D'UNE LETTRE

*Ecrite à M. Seguin,*

## PAR M. GIOBERT.

On vient de constater à Césène les expériences de M. Spalanzanni sur les fécondations artificielles, qui ont complettement réussi sur les chiens et sur les poissons. Vous savez que c'est en injectant le sperme avec une seringle jusqu'a l'ovaire de la femelle, qu'on y parvient. On prétend en Italie avoir découvert une nouvelle espèce de gaz hydrogène, qu'on nomme asphaltique, et on prétend que l'asphalte n'y est pas simplement en état de dissolution, mais bien porté à l'état aériforme par le calorique. Dans l'extrait que je vous ai envoyé du tome II des Annales Chimiques, vous avez vu la découverte qu'a faite M. Fabroni des briques des anciens qui nagent sur l'eau. Il étoit question d'aucun renseignement sur la terre avec laquelle il les forme. Ce chimiste vient de m'envoyer le résultat de l'analyse qu'il en a faite, et un

essai de la terre. Si vous voulez le joindre, le voici. C'est une espèce de farine fossile.

100 parties en contiennent,

| | |
|---|---|
| Silice. . . . . . . . . . . . . . . | 50 |
| Magnésie. . . . . . . . . . . . . | 13 |
| Alumine. . . . . . . . . . . . . | 10 |
| Chaux. . . . . . . . . . . . . . | 3 |
| Oxide de fer. . . . . . . . . . | $\frac{9}{1000}$ |
| Eau. . . . . . . . . . . . . . . | $\frac{12}{100}$ |
| Sa pesanteur spécifique est. . | 1,372 |

Le même chimiste m'annonce que l'acide citrique n'existe pas ; ce qu'il vient de découvrir tout récemment. En répétant les expériences de ce chimiste sur la dissolution du caoutchouck dans le pétrole, j'ai trouvé que les huiles siccatives, et même les huiles grasses, peuvent toutes dissoudre complettement cette résine, pourvu qu'on les fasse cuire avec de l'acide muriatique oxigéné. Dès que l'huile s'est bien épaissie, la résine se dissout promptement et assez abondamment sans être aucunement altérée; j'ai fait avec ce vernis des tuyaux qui sont très-propres aux opérations des gaz.

J'ai répété huit fois l'expérience de M. Clouet sur la matière colorante du bleu de Prusse, et toujours sans succès ; mais j'ai employé des tuyaux de fer au lieu de ceux de porcelaine

que je n'ai pas trouvés ici. Cependant l'ammoniac n'a pas été décomposé, puisqu'il précipita les solutions de fer de l'appareil; mais il les précipita en noir, et je n'ai pu découvrir aucune trace de bleu de Prusse.

---

# EXTRAITS
# DE DIFFÉRENS OUVRAGES

*Traduits de l'allemand du Journal de Crell;*

*Par M.* HASSENFRATZ.

## §. I.

*Observations sur la montagne du Hartz, ou Supplément à l'Histoire Naturelle de ce pays*, par M. G. D. S. Lasius, lieutenant du génie au service du roi d'Angleterre; seconde partie, *in*-8°. imprimée à Hannovre, 1789.

LA seconde partie que nons annonçons forme le complément de la description de la montagne du Hartz, dont la première partie a été publiée quelque tems auparavant. Cet ouvrage a plusieurs divisions,

La septième division traite des filons les plus riches qui s'étendent l'espace d'une lieue et paroissent se rencontrer dans les endroits où

s'offrent alternativement des couches d'ardoise et de cailloux gris.

L'épaisseur des riches filons de Dorothée et Caroline est telle que, quoiqu'ils ne contiennent que 2 à 4 onces d'argent par quintal de galène, ils ont produit depuis 64 ans 4,231,110 écus. La profondeur des puits n'excède cependant pas 60 toises.

Le produit de ces filons est plus considérable que celui du Mont St-André, quoique celui-ci soit d'une plus vaste étendue.

Indépendamment des galènes de toutes les espèces, on trouve dans ces mines du plomb spathique, du phosphate de plomb verd, du souffre, de la mine de cuivre, du zinc, du cobalt, du spath calcaire, du spath pesant, du quartz, des pierres de croix, du gyps, du fluate calcaire, du fer spathique.

Les veines du Mont S.-André sont plus étendues que celles de Dorothée, et se divisent en filons; leurs épaisseurs ont depuis quelques pouces jusqu'à 3 ou 4 pieds.

M. Lasius fait suivre cette description d'une théorie générale de la formation des filons métalliques qui est pleine d'invraisemblance et d'obscuritié, et que nous croyons inutile de placer ici.

La huitième division de cet ouvrage a pour objet les minéraux du Hartz considérés sous

plusieurs rapports. Lasius les divise en terre, pierre; métaux, substance calcinante, sels. Il les partage en deux classes et les range suivant la place qu'ils occupent dans son cabinet. Il termine cette division par un catalogue des échantillons des morceaux de minéralogie du Hartz.

A la fin de l'ouvrage on trouve une carte pétrographique et géographique de la montagne du Hartz : ce morceau, dont l'exécution est due à M. Tischbein, devient bien intéressant pour les amateurs ; il est très-supérieur à ceux qui ont paru jusqu'alors sur le même objet.

§. II.

Il vient de paroître un ouvrage intitulé: *Sur le nouveau Londner*, et autres livres pharmaceutiques, *in*-8°. de 124 pages, imprimé à Hambourg en 1790. Cet ouvrage est une critique assez judicieuse, quoiqu'un peu partielle, sur différens ouvrages pharmaceutiques et en particulier sur le nouveau Londner.

Les médicamens en Angleterre sont beaucoup moins en usage qu'en Allemagne; et l'auteur du nouveau Londner a cru ne devoir parler dans sa pharmacopée que des médicamens les plus employés. Il est entré dans des

détails minutieux sur ceux-ci, a parlé légèrement des autres, et n'a rien dit de ceux que l'on emploie plus.

L'auteur critique, rapportant cet ouvrage aux habitudes de son pays, a blâmé cette légèreté. cet oubli d'un côté et cette extension de l'autre; il a relevé quelques erreurs qui tiennent en partie aux hypothèses chimiques qui règnent en Allemagne, et a particulièrement trouvé mauvais que l'auteur du nouveau Londner ait osé hasarder une nouvelle nomenclature dans la dénomination de ses drogues, quoiqu'il ait fait connoître, par le moyen d'une table, la synonymie des noms anciens et des noms nouveaux, afin dv mettre les médecins et les pharmaciens à même de se servir de l'une ou de l'autre des nomenclatures.

## §. III.

*Théorie de la chaleur*; deux volumes *in*-12, 1789. Cet ouvrage se trouve à Florence, chez M. Jean Toscani et Compagnie.

On croit pouvoir attribuer cette théorie nouvelle à M. Jean Corrodori, professeur à Pistoie. Elle est divisée en deux parties.

La première partie est divisée en six chapitres. Le premier contient l'opinion des plus anciens naturalistes sur la chaleur et le feu; le second

second renferme l'histoire des opinions nouvelles sur la chaleur; le troisième est le développement de la théorie de Crawford : dans lequel il paroît qu'il n'a eu connoissance de sa nouvelle édition qu'en finissant son travail; le quatrième contient diverses opinions sur la chaleur animale; le cinquième sert à faire connoître la théorie de l'auteur sur la chaleur animale ; et le sixième sert à éclaircir différens phénomènes qui ont plusieurs rapports avec la chaleur animale.

La seconde partie est divisée en cinq chapitres. Le premier traite des diverses opinions sur l'inflammation des corps, et parmi lesquelles il distingue celles de MM. Lavoisier et Crawford, comme les seuls admissibles, le second contient la théorie de l'inflammation des corps ; le troisième expose les diverses apparences calorifiques dont le résultat est la calcination des corps entr'eux; le quatrième a pour objet l'éclaircissement de plusieurs phénomènes qui appartiennent précisément à la chaleur. Il combat dans ce chapitre la théorie de la chaleur par la vibration des molécules des corps dont M. du Luc a déduit des conséquences abusives ; et enfin le cinquième chapitre contient des observations de l'auteur sur la chaleur et le feu.

## §. IV.

*Discours de M. Hindembourg*, dans lequel il démontre que la chaleur et le phlogistique ne sont pas des matières d'une pesanteur absolue; *in*-4°. imprimé à Leipsik, en 1790.

L'auteur a rassemblé toutes les expériences, tous les argumens qui ont été publiés jusqu'à ce jour en faveur du phlogistique, et il se présente ainsi dans l'arène armé de toutes pièces, pour combattre les naturalistes et les chimistes modernes, et leur prouver que le phlogistique, principe calcinant est sans poids et ce qui cause la différence de pesanteur entre les métaux et leurs oxides métalliques.

## §. V.

*Description des morceaux de Minéralogie qui composent le cabinet de feu M. Lesko, rangée en ordre systématique, accompagnée d'observations*, par M. Karsten; deux volumes imprimés à Leipsik en 1789, et enrichis de gravures.

Le cabinet de M. Lesko est divisé en cinq collections, à la manière de Werner.

1°. Collection minéralogique caractéristique;
2°. Collection systématique;
3°. Collection géognostique;

4°. Collection géographique;

5°. Collection économique.

La première collection est rangée d'après le caractère extérieur des substances fossiles; elle contient 580 morceaux. Quoiqu'elle ne soit pas encore très-complette, elle a cependant exigé de M. Karsten beaucoup de caractères extérieurs nouveaux qu'il a indiqués d'une manière assez rigoureuse. Il a particulièrement introduit plusieurs nuances de couleurs faciles à distinguer.

La seconde collection contient 3,268 morceaux; elle est rangée d'après les principes de M. Werner. C'est celle que M. Karsten a soignée avec plus de plaisir; cependant on trouve dans la même classe les olivins et les chrysolites, l'aigue-marine et les topases, une émeraude et les améthistes, le pechstein de Francfort et les opales, etc., etc., mêlanges sur lesquels tous les minéralogistes ne sont pas d'accord, et que plusieurs pourront contester. Cette collection contient beaucoup de morceaux rares, un rubis rouge, blanc et jaune; un beril terminé par un cristal de roche, etc.

La troisième collection contient 1072 morceaux; elle a encore été rangée absolument selon la méthode de M. Werner. Toutes les pétrifications nouvelles de cette collection ont été gravées et se trouvent dans l'ouvrage de M. Karsten.

La quatrième collection contient 1909 morceaux, et comprend depuis l'Amérique jusqu'au Portugal, en passant par la Chine, la Sibérie, la Russie, la Prusse, la Pologne, la Salicie, la Hongrie, le Brabant, la Transylvanie, l'Italie, la Suisse, l'Allemagne, l'Angleterre, la France, l'Espagne, le Portugal. On le voit passer des montagnes de la Forêt-Noire dans celles d'Autriche, de Salsbourg, de Bavière, du Brabant, de la Bohême, de la Moravie, de la Silésie, du Brandebourg, des montagnes du Hartz dans celles de la Hesse, du Rhin, des Pays-Bas, etc.

La cinquième collection contient 474 morceaux divisés en quatre classes; 1°. minérales; 2°. économiques; 3°. et 4°. pour les arts.

On est étonné de trouver un collection aussi complette, qui doit avoir coûté des sommes considérables, formée par un simple particulier, sur-tout lorsqu'on ne rencontre rien d'aussi complet, ni dans les cabinets des princes et des rois, ni dans les cabinets nationaux des pays libres.

## §. VI.

*Manuel de Pharmacologie, etc.*, par M. Gren, Professeur à Halle; 1e. partie, *in*-8°. 1790, à Halle.

Sous le nom de Pharmacologie, M. Gren comprend la description des substances médicinales, simples et composées, préparées et non préparées; il a classé toutes ces substances d'après le système de Linné, en se contentant de distinguer les substances simples et non préparées par un *astérique*. Dans l'annonce de l'analyse des substances médicinales, M. Gren a cru ne devoir parler que de la nature et des proportions des substances prochaines contenues dans chaque corps, sans s'occuper des composés éloignés, lorsque la nature de ces composés n'est pas essentielle à la connaissance des effets médicinaux.

La pharmacologie doit contenir deux parties: la première, dont nous donnons actuellement un extrait, est divisée en deux sections.

La première section traite des moyens curatifs en général, de leurs vertus, de leurs effets, divisés en moyens évacuans et moyens altérans et moyens rafraîchissans. M. Gren entre dans de très-grands détails sur ces moyens, et fait

sentir le grand avantage que la médecine et la pharmacie ont retiré de l'analyse des substances médicinale dans leur emploi.

## §. VII.

*Elémens de Minéralogie*, par M. Gmelin, professeur en médecine de Gottingue; *in*-8°. imprimé à Gottingue en 1790.

L'analyse continuée des substances minérales, les découvertes où ces analyses conduisent, et les substances nouvelles trouvées dans les entrailles de la terre, vieillissoient tous les systêmes de Minéralogie connus, et nécissitoient de nouveaux élemens; c'est ce qui a engagé M. Gmelin à écrire et à publier les élémens de minéralogie que nous annonçons aujourd'hui.

L'ouvrage de M. Gmelin est purement élémentaire, et sous ce rapport il devoit et il a effectivement décrit toutes les généralités de la science minéralogique; il a fait connoître toutes les substances saillantes et principales, sans cependant entrer dans des détails minutieux qui ne peuvent point appartenir à des élémens.

Afin de rendre facile l'étude de la minéralogie, M. Gmelin a pris un ordre méthodique simple et clair; celui qui résulte de l'analyse des décompositions chimiques: il a déterminé ses classes et ses ordres d'après ces principes;

mais ses autres sous-divisions ont été déterminées d'après les propriétés caractéristiques de chaque substance.

La minéralogie de M. Gmelin est divisée en trois grandes classes; 1°. terres et pierres; 2°. sels; 3°. substances combustibles. Les terres et pierres sont divisées en talqueuses, pesantes, calcaires, argileuses, et silicées : cette cinquième classe comprend toutes les pierres silicées qui font feu avec le briquet ; il place dans ce dernier ordre le diminuant et le spath adamantin. Les sels contiennent les sulfates, les tartrites, les nitrates, les borates, etc. M. Gmelin divise sa troisième classe en corps combustibles proprement dits, comme l'ambre, le charbon, etc. et métaux.

Nous ne répéterons pas que M. Gmelin a placé toutes les nouvelles substances dans ses Elémens de Minéralogie.

## §. VIII.

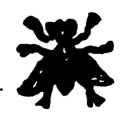
*Journal de Physique* par M. Gren; 1re partie de l'année 1790, avec gravures

Ce troisième cahier de la première partie que nous annonçons contient la description d'un nouvel instrument de M. Bokman pour indiquer les plus petits degrés de l'électricité. C'est l'instrument de M. Bennet perfectionné par l'ad-

dition de plusieurs pièces. M. Bokman cite plusieurs résultats trouvés avec son électromètre, dont les plus saillans sont ceux-ci : que les corps en se brûlant, ou les liquides en s'évaporant, donnent des indices d'électricité négative, et que des expériences semblables donnent souvent des indications d'électricité positive à l'air libre et d'électricité négative dans des endroits clos.

On trouve encore dans ce Journal des extraits imprimés par diverses sociétés et académies des sciences, des transactions philosophiques, des extraits du Journal de Physique de l'abbé Rosiers, des extraits des Annales de Chimie françoise, et cet ouvrage est terminé par les annonces de plusieurs ouvrages, parmi lesquels on cite les écrits de M. Bokman, les Elémens de Chimie de M. Fourcroy, le traité de Chimie de M. Lavoisier, etc.

Le premier article de ce cahier contient une dissertation de M. Moye sur la pesanteur négative du phlogistique, dans laquelle il combat vigoureusement la théorie que M. Gren a publiée.



# EXTRAITS DES ANNALES DE CHIMIE DE CRELL,

## *Par M.* HASSENFRATZ,

Mars et Avril 1791.

## §. I.

À QUELQUES milles de Cassel est une vallée de deux à trois lieues de longueur et d'une de largeur, dans laquelle est la ville de Wildung. Cette vallée contient plusieurs fontaines d'eaux minérales dont M. Stucke vient de publier l'analyse.

La vallée de Wildung est très-fertille, elle est entourée de montagnes qui contiennent des mines de fer, de plomb, de cuivre, de cobalt, d'or et d'argent.

M. Stucke a choisi dans cette vallée trois sources principales; 1°. celle de la ville; 2°. celle du vallon, et 3°. la source saline, dont il a fait l'analyse; il a choisi particulièrement ces trois sources parmi celles que l'on y rencontre, parce que ce sont celles qui sont les plus suivies et les plus recherchées.

La source de la ville lui a donné par quintal d'eau,

| | |
|---|---|
| Matière bitimineuse........ | 6 grains. |
| Sel commun................ | 78 |
| Sulfate de soude mélangé de sulfate de chaux.......... | 164 |
| Carbonate de chaux......... | 340 |
| Carbonate de magnésie..... | 300 |
| Fer.......................... | 36 $\frac{1}{2}$ |
| Silice....................... | 23 |
| | 947 $\frac{1}{2}$ |

Il s'est dégagé de 24 à 26 pouces cubiques de gaz acide carbonique.

La source de la vallée lui a donné par quintal d'eau,

| | |
|---|---|
| Matière bitumineuse........ | 6 $\frac{1}{4}$ |
| Sel commun. ............. | 12 $\frac{1}{2}$ |
| Sulfate de soude........... | 34 $\frac{3}{4}$ |
| Fer......................... | 50 |
| Carbonate de chaux........ | 271 $\frac{1}{2}$ |
| Carbonate de magnésie..... | 221 $\frac{1}{2}$ |
| Silice....................... | 42 $\frac{3}{4}$ |
| | 639 $\frac{1}{4}$ |

Il a recueilli de 42 à 50 pouces cubiques de gaz acide carbonique.

L'eau de la source saline contenoit par quintal,

| | |
|---|---|
| Matières bitumineuse.... | 25 grains. |
| Sel commun............. | 672 |
| Sulfate de soude......... | 80 |
| Carbonate de soude...... | 680 |
| Sulfate de chaux......... | 788 |
| Carbonate de chaux...... | 620 |
| Fer.................... | 25 |
| Silice.................. | 48 |
| | 2,936 grains. |

Il a recueilli de 48 à 60 pouces cubiques de de gaz acide carbonique.

## §. II.

La différence des résultats obtenus par toutes les personnes qui ont employé le charbon pour décolorer différens sels et différens liquides, a fait naître une foule d'opinions différentes sur ce décolorant. M. Klaproth ayant décoloré du tartrite acidule de potasse avec du charbon, et ayant obtenu quelques cristaux décolorés sans employer le charbon, croit que son effet est simplement mécanique, et n'est point du tout chimique.

M. Schreder, vient de répéter avec beaucoup de soin, la décoloration du tartrite aci-

dule de potasse, la décoloration du vinaigre, s'est assuré que pour que le charbon agisse d'une manière efficace, il falloit qu'il fût parfaitement calciné.

## §. III.

M. Gadolin a vu à Londres un alliage de cuivre et de magnésie : cet alliage étoit gris-blanc. On a assuré à M. Gadolin que l'on avoit fait plusieurs essais à Birmingham sur l'alliage du magnésie, sans pouvoir en tirer aucun parti.

## §. IV.

M. Hyelm a trouvé, dans la mine de fer voisine de la fonderie de canons de Stockolm, de la mine de fer micadé qui avoit beaucoup de rapport avec la carbure de fer (plombagine). M. Gadolin pense que cette substance est un carbure de fer; mais M. Hyelm, qui n'est pas de cette opinion, se propose de l'analyser, pour s'assurer de la nature et de la proportion de ses composans.

## §. V.

M. Stucke, ayant voulu préparer du précipité blanc mercuriel selon la méthode de M. Wiegleb essaya d'employer de la potasse de commerce au lieu de carbonate de soude, afin

de l'obtenir avec une couleur moins jaunâtre, observa que le mercure se combina avec la potasse, et qu'un chauderon de cuivre, dans lequel il voulut faire évaporer l'eau qui tenoit la potasse en dissolution, fut entièrement attaqué par le mercure. Il fit pour lors usage d'une chaudière de fer au lieu de cuivre, et il obtint une combinaison d'oxide de fer et de potasse, qui précipita une grande partie de mercure.

*Fin du Tome douzième.*

# TABLE DES ARTICLES

## CONTENUS DANS CE VOLUME.

Fin de la Table.









